

# USB / DMX512 Control Box

## Betriebsanleitung für ab Dez. 2010 gelieferte Geräte

Status 17.Mai 2011

(neu: verbesserte Chaser Funktion, "Flash" Befehl. Manuals für ältere Geräte bitte per e-Mail anfordern: cinetix@t-online.de. Falls möglich, Lieferdatum oder Revisionsnummer angeben)

## Einsatzbereiche:

Dieses Gerät ist - abgesehen von der USB-Steuerschnittstelle - funktionsgleich mit der RS-232 / DMX512 Control Box

### **1. Ansteuerung eines an DMX OUT angeschlossenen digitalen Lichtsteuerbus mit einfachen ASCII-Text-Befehlen.** Alternativ ist ein binärer Befehlssatz für die wichtigsten Operationen implementiert

Die DMX512 Steuersequenz kann in ihrem gesamten Umfang von 512 Bytes gesendet werden. Die Sequenzlänge kann aber auch nach Bedarf verkürzt werden, wodurch sich eine höhere Wiederholgeschwindigkeit ergibt.

### **2. Multiplex("Merge")-Fähigkeit: Die per USB in Auftrag gegebenen Sendedaten können kombiniert mit dem empfangenen DMX-Signal an DMX OUT gesendet werden.**

Das daraus kombinierte Signal wird an DMX OUT gesendet. "Multiplex" bedeutet kanalweises Umschalten des gesendeten DMX-Signals zwischen empfangenem und in der Box erzeugtem DMX-Signal, nicht etwa lineare Überblendung beider.

Für jeden DMX-Kanal kann individuell eine der folgenden Multiplex-Methoden eingestellt werden: Via USB definierten DMX-Pegel senden, an DMX IN empfangenen Pegel weitersenden, den kleineren oder grösseren von beiden oder auch den Wert der zuletzt geänderten Datenquelle ("last takes precedence").

Die an DMX OUT weitergesendeten Daten können entweder vom internen Taktgenerator gesteuert werden oder extern mit dem Signal an DMX IN synchronisiert werden.

### **3. Empfang und Auswertung der Daten eines an DMX IN angeschlossenen DMX-Bus.**

Die empfangenen Daten werden per Befehl über die serielle Schnittstelle als ASCII-Text und alternativ auch im Binärformat ausgelesen ("polling"). Darüber hinaus kann die Box so konfiguriert werden, dass sie automatisch eine Meldung sendet, wenn sich der empfangene DMX-Wert auf ausgewählten DMX-Kanälen um mehr als einen vorgegebenen Betrag geändert hat. Das Gerät kann dabei im reinen DMX-Empfangsbetrieb arbeiten, aber auch DMX-Empfang mit Sendung intern generierter Daten kombinieren

### **4. Ausgabe komplexer Zeichenketten (Text-Strings, Binärdaten) beim Empfang bestimmter DMX-Kanalwerte an DMX IN**

Dieses Feature ist vor allem vorgesehen zur Steuerung von Geräten mit USB Schnittstelle (z.B. Beamer, professionelle DVD-Player) mittels extern eingespeister DMX-Signale. Die auszugebenden Zeichenketten sind vom Anwender frei programmierbar. Es können 104 verschiedene Zeichenketten gesendet werden. Jede Zeichenfolge kann maximal 255 Bytes lang sein.

Das Gerät ist **NICHT zugelassen** für sicherheitskritische Anwendungen, bei denen Personen gefährdet werden oder nennenswerter Sachschaden entstehen könnte !

## Hardware

### Elemente an der Frontseite:



Links an der Frontplatte befindet sich die USB – Buchse:

Hier wird mit einem handelsüblichen USB- Kabel ("Typ A"-Stecker zu "Typ B"-Stecker) die Verbindung zum Steuer-Rechner hergestellt. Zur Datenkommunikation wird auf dem Steuer-Rechner eine virtuelle serielle Schnittstelle installiert (Details siehe S.5). Die USB / DMX Control Box funktioniert baudraten-unabhängig, dh. mit beliebiger am PC eingestellter Baudrate. Neben der Datenübertragung erfolgt auch die Stromversorgung der USB / DMX Control Box über das USB-Kabel (5 Volt, max ca.130mA).

Die Duo-Leuchtdiode zeigt das Vorhandensein der Betriebsspannung an, die eingestellte Betriebsart und den Empfang von Befehlen via USB-Schnittstelle.

--- **Im DMX-Sende- und Misch-Betrieb mit internem Takt leuchtet die LED grün.** Bei Kommandotransfer auf der Steuerschnittstelle erlischt die LED kurzzeitig. Beim automatischen Senden von DMX-Empfangszuständen leuchtet die LED kurzfristig gelb-orange.

--- **Im DMX-Sende- und Misch-Betrieb mit externer Synchronisation leuchtet die LED gelb-orange.** Bei Kommandotransfer auf der Steuerschnittstelle erlischt die LED kurzzeitig. Beim automatischen Senden von DMX-Empfangszuständen leuchtet die LED kurzfristig rot.

---**Im reinen DMX-Empfangsbetrieb (empfangenes DMX-Signal hardwareseitig zum DMX-Sender durchgeschleift) leuchtet die LED rot.** Bei Kommandotransfer auf der Steuerschnittstelle erlischt die LED kurzzeitig. Beim automatischen Senden von DMX-Empfangszuständen leuchtet die LED kurzfristig gelb-orange.

---Während eines Reset-Vorgangs erlischt die LED für etwa eine Sekunde.

### Steckerbelegung der DMX-Schnittstelle:

**DMX IN:** 5-poliger XLR Einbaustecker (optional 3-poliger XLR-Einbaustecker):

DMX IN	XLR Stecker
Abschirmung,Signalmasse	Pin 1
DMX- Empfänger	Pin 2
DMX+ Empfänger	Pin 3

**Im Auslieferungszustand ist der DMX-Eingang mit einem 120 Ohm Widerstand „abgeschlossen“** (siehe auch Anhang). Falls in besonderen Fällen die Terminierung aufgehoben werden soll: Oberteil des Box-Gehäuse entfernen (4 Schrauben) und Jumper in der Nähe der DMX IN Buchse abziehen.

**DMX OUT:** 5-polige XLR Einbaubuchse (optional 3-polige XLR-Einbaubuchse):

DMX OUT	XLR Buchse
Abschirmung,Signalmasse	Pin 1
DMX- Sender	Pin 2
DMX+ Sender	Pin 3

**Sowohl der DMX-Eingang (Empfänger) als auch der DMX-Ausgang (Sender) ist jeweils mit einem Optokoppler galvanisch vom Steuerprozessor getrennt, beide Anschlüsse sind zusätzlich gegeneinander galvanisch isoliert.**

### **Sicherheitshinweis:**

Die **galvanische Trennung** des DMX-Eingangs und des DMX-Ausgangs verhindert Störungen der DMX-Signalübertragung durch "Brummschleifen" o.ä. - verursacht durch innerhalb der Gesamtinstallation vernetzte Schutzleiter und Masseleitungen der Signalkabel.

**Die Isolation der galvanischen Trennung ist in Übereinstimmung mit dem DMX-Standard für maximal 42 Volt ausgelegt.**

**Sie bietet keine zusätzliche Sicherheit bei mangelhafter Isolation und fehlerhaften Schutzmassnahmen der angeschlossenen Beleuchtungsgeräte!**

**Der gesamte vom DMX-Sender gespeiste Bus** sollte lt DMX Standard an **einer einzigen Stelle** mit „Erde“, d.h. im Regelfall mit dem Schutzleiter des 230V Netz verbunden sein. D.h. ein galvanisch getrennter DMX-Sender ist vor allem dann sinnvoll, wenn es am Bus einen oder mehrere DMX-Empfänger ohne galvanische Trennung des DMX-Eingangs gibt. Auch bei professionellem Equipment mit galvanisch getrennten DMX-Empfängern bietet ein komplett galvanisch getrennter Bus häufig die bessere Betriebssicherheit.

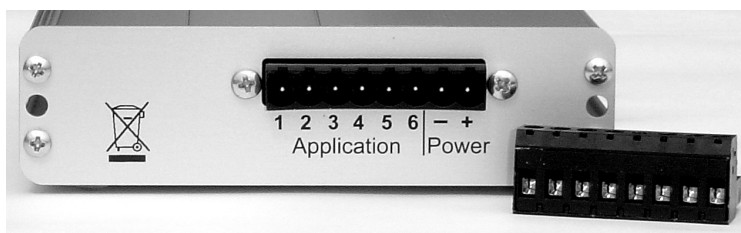
**In Einzelfällen ("Latch up" der Busleitung) kann es jedoch notwendig sein, die galvanische Trennung des DMX-Senders aufzuheben.**

Dazu ist ein „Jumper“ im Innern der USB / DMX Control Box vorhanden (hinter dem Kühlkörper). Zum Umzustecken wird die Box geöffnet: die 4 oberen Gehäuseschrauben entfernen und den oberen Gehäusedeckel abheben. Im Lieferzustand ist der Jumper in Richtung des Kühlkörpers gesteckt (=galvanische Trennung vorhanden). Um die galvanische Trennung aufzuheben, wird er in Richtung Gehäuse-Rückwand gesteckt.

**Achtung: Die Metallkörper der DMX-Buchsen sind leitend mit dem Gehäuse der USB / DMX Box verbunden, also auch mit der Masseleitung auf der Platine. Verwendung von DMX-Kabeln, bei denen die Abschirmung mit dem Steckergehäuse verbunden ist, hebt die galvanische Trennung auf !** Die Kabel-Abschirmung darf nur mit Pin1 des Steckers verbunden sein.

Hinweise zur praktischen Ausführung von DMX-Installationen siehe Anhang B

Option: DMX Interface mit Klemmenleiste ("Schaltschrank-Version"):



**Belegung der 8-poligen Klemmenleiste:**

Klemme	Funktion
1	- DMX OUT
2r	DMX OUT Signalmasse
3	+ DMX OUT
4	- DMX IN
5	DMX IN Signalmasse
6	+ DMX IN
Power -	bei diesem Gerät nicht angeschlossen
Power +	bei diesem Gerät nicht angeschlossen

Wegen der galvanischen Trennung von DMX IN gegenüber DMX OUT haben die Signalmasse-Anschlüsse keine Verbindung untereinander.

**Die sonstigen Eigenschaften von DMX IN und DMX OUT entsprechen der Standardversion mit XLR-Buchsen (siehe oben)**

## Inbetriebnahme der USB / DMX512 Control Box

**Sicherheitshinweis:** Da die Datenübertragung via DMX512 informatorisch als "unzuverlässig" einzustufen ist, **ist es ausdrücklich VERBOTEN, die USB / DMX512 Control Box einzusetzen bei allen sicherheitskritischen Anwendungen**, bei denen es im Fehlerfall zu Personen- oder größeren Sachschäden kommen könnte !

Vor der eigentlichen Inbetriebnahme müssen auf dem Steuer-PC geeignete **USB-Treiber installiert** werden. Dazu wird die USB / DMX Control Box ohne angeschlossene DMX-Busleitung mit einem USB-Kabel ("Typ A"-Stecker zu "Typ B"-Stecker) an den Steuer-PC angeschlossen. Neben der Datenübertragung erfolgt auch die Stromversorgung der USB / DMX Control Box über das USB-Kabel (5 Volt, max ca.130mA). Anschluss über einen passiven Hub (z.B. in der Tastatur eingebaut) ist nicht möglich. Für maximale Betriebssicherheit und Stabilität des DMX-Signals empfehlen wir, das Gerät direkt an eine USB-Buchse am Steuer-Rechner anzuschliessen.

Im Normalfall wird die USB / DMX Control Box vom PC über eine "virtuelle" serielle Schnittstelle angesteuert, dieser Fall wird nachfolgend beschrieben. Manche Anwendungsprogramme verwenden aber auch andere USB-Ansteuerungstechniken. Im Zweifelsfall sollte hierzu die Dokumentation der vorgesehenen Steuer-Anwendung studiert werden.

Auf dem Bildschirm wird (je nach verwendetem Betriebssystem) eine Meldung erscheinen, dass eine neue Hardware-Erweiterung gefunden wurde. Dabei wird in der Regel nachgefragt, von welcher Quelle die dazu erforderlichen Treiber kopiert werden sollen.

Die USB / DMX Control Box ist mit USB-Chips FT245RL des Herstellers FTDI ausgerüstet. Die **mitgelieferte Support-CD** (Verzeichnis "USB") **enthält "VCP"** (= Virtual Com Port)- **Treiber** für gängige Windows-Betriebssysteme ab Windows 2000 (Windows98 als Zip-Datei, die vor Gebrauch dekomprimiert werden muss). Treiber für andere Betriebssysteme oder evtl neuere Versionen müssen von der FTDI Webseite ([www.ftdichip.com](http://www.ftdichip.com)) heruntergeladen und dekomprimiert werden.

Die Installation der Treiber erfolgt entsprechend dem Bildschirm -Dialog.

Windows-98 Rechner sind zunächst nach Anschluss der USB / DMX Control Box etwa für 30 Sekunden blockiert. Ausserdem sollte nach dem Entfernen des USB Kabels das Gerät möglichst erst nach ca. 30 Sekunden wieder angeschlossen werden, weil sonst die USB-Verbindung gelegentlich erst nach Neustart des Rechners wieder hergestellt werden kann.

Die USB / DMX Control Box kann über die virtuelle serielle Schnittstelle baudraten-unabhängig zwischen 2400 und 115200 Baud angesteuert werden. Daher kann eine beliebige Standard-Baudrate am Steuerprogramm eingestellt sein. Allerdings **muss** folgendes Datenformat eingehalten werden: **8Bit Daten, KEIN Paritätsbit, 1 Stopbit (= 8N1)**. Handshake wird von der USB / DMX Control Box nicht unterstützt und ist dank interner Pufferspeicher und hoher Verarbeitungsgeschwindigkeit auch nicht notwendig.

Nach erfolgreicher Installation des USB-Treibers wird das DMX-Equipment über eine DMX-Busleitung an die Box angeschlossen. Dabei sollte die Betriebsspannung aller Geräte zunächst ausgeschaltet sein.

In den meisten Fällen wird die Box eingesetzt zur **Steuerung von Lampen und bewegten Scheinwerfern (DMX-Sender)**. Bei diesen Anwendungen wird der Stecker des DMX-Kabels in die "weibliche" Buchse "DMX OUT" etwa in der Mitte der Rückwand gesteckt. Die Adressierschalter an allen Dimmern etc. werden so eingestellt, dass sich eine dem Projekt entsprechende sinnvolle Anordnung der DMX-Adressen ergibt.

Falls man sich nicht sicher ist und keine DMX-Erfahrung hat, empfehlen wir zum Start einen einzigen DMX-Dimmer mit Lampe für DMX-Kanal Nr. 1 zu adressieren und anzuschliessen.

Falls die Box eingesetzt werden soll, um **Zustände eines DMX-Bus auszulesen (DMX-Empfänger)**, wird das DMX-Kabel in die "männliche" Buchse "DMX IN" rechts aussen an der Rückwand gesteckt. Wenn beide Funktionen ausgeführt werden sollen oder zum Durchschleifen von DMX Signalen werden beide Kabelverbindungen hergestellt.

Als nächstes wird der **Steuer-Rechner** mit einem USB-Kabel angeschlossen.. Normalerweise wird die LED an der Frontplatte nach einer kurzen Einschalt-Verzögerung grün leuchten. Alle DMX-Ausgangskanäle sollten bei einem neuen Gerät auf Pegel "0" gesetzt sein. War das Gerät bereits in Betrieb, sollten sich der DMX-Ausgang entsprechend einem evtl. gespeicherten Preset Nr.0 einstellen.

Für einen ersten Funktionstest empfiehlt es sich, die Box mit einem Terminalprogramm anzusteuern (z.B. mit Hyperterm, das zusammen mit Windows installiert wird).

Um eine Befehlszeile zu beenden erwartet die DMX Control Box nur ein "Carriage Return" (=dez13 =hex D). Als Bestätigung sendet sie dieses Zeichen zurück. "Line Feed" wird empfangsseitig ignoriert und niemals gesendet. Wenn der Cursor auf dem PC-Bildschirm stets an den Anfang der vorherigen Zeile springt, muss das Terminalprogramm so konfiguriert werden, dass es beim Datenempfang selber ein "Line Feed" einfügt.

Auf dem Terminalprogramm sollte die Meldung "DMX Mi" erscheinen. Wird die "Return" Taste am PC gedrückt, sollte die DMX Control Box mit einem "Carriage Return" die nächste Kommando-Zeile eröffnen. **Weiterführende Tips zu den wichtigsten Steuerbefehlen siehe weiter unten bei "Schnellstart und elementare Befehle".**

## ASCII-Protokoll der USB / DMX512 Control Box

**Zur Steuerung der USB/DMX Control Box sind zwei Steuerprotokolle verfügbar: das ASCII-Protokoll und das binäre Protokoll.** Beide Varianten sind gegeneinander transparent, d.h. es ist keine explizite Modus-Umschaltung erforderlich, die Befehle können untereinander gemischt werden.

Zum Betrieb zusammen mit Industriesteuerungen oder PC-Anwendungen mit geringen Möglichkeiten der Datenumwandlung erweist sich das weiter unten beschriebene binäre Protokoll häufig als geeigneter. Darüber hinaus ist es kompakter und schneller, erfordert aber zu seiner Handhabung häufig professionelle Programmieretechniken.

**Hingegen kann das ASCII-Protokoll auch per Hand mit einem Terminalprogramm ausgeführt werden, was wir zum ersten Kennenlernen der Box auch empfehlen.**

Jeder Steuerbefehl und jede Zustandsmeldung beginnt mit einem einzelnen charakteristischen Buchstaben, danach folgt, wenn notwendig, eine Zahl als Wert-Parameter. Werden Zahlen eingegeben, deren Stellenzahl geringer als die maximal im Kontext mögliche, wird der Befehl erst ausgeführt, wenn entweder ein Zeilenumbruch oder der nächste Befehlscode eingegeben wird.

Alle Zeichen werden unabhängig von Groß- und Kleinschreibung interpretiert. Rückmeldungen kommen immer in Großbuchstaben.

## Schnellstart und elementare Befehle:

Die **Nummer des zu verändernden DMX-Kanals** (1 - 512) wird eingestellt mit dem Befehl "S" gefolgt von der DMX-Kanal-Nummer als 1- bis 3-stellige Dezimalzahl. Diese Zahl wird gespeichert im internen SLOT Register (siehe Anhang A) und als Adresse für nachfolgende Befehle verwendet. Weitere Aktionen werden mit dem Befehl "S" nicht ausgelöst.

Der an diesem DMX-Kanal **einzustellende DMX-Pegel** wird mit dem Befehl "V" übertragen, gefolgt von einer als ASCII-Text dargestellten Zahl im Bereich 0 bis 255: Folgt nicht unmittelbar darauf ein neuer Befehlscode, muss die Zahl dreistellig eingegeben werden oder bei weniger Stellen mit <return> abgeschlossen werden.

**Beispiel: S1V45 <return>**  
ist gleichbedeutend mit **S001V045**

Wenn mit einem Befehl ein kompletter **Fade-Prozess gestartet werden soll, muss zuvor mit dem Befehl "T" die Fade-Zeit eingestellt werden** (Parameter in Sekunden, optional können getrennt durch einen Punkt Zehntelsekunden hinzugefügt werden).

Die eingestellte Fade-Zeit wirkt auf alle folgenden Befehle zum Einstellen des DMX-Pegels bis sie geändert wird. Sie kann unmittelbar nach diesem Befehl geändert werden ohne Rückwirkung auf bereits erteilte Befehle. **Fade-Zeit = 0 heisst sofort auf Endwert schalten.** Die maximale Fade-Zeit beträgt 31,9 Sekunden.

**Beispiel: T3.5S1V045**

Wenn ein **Block aufeinanderfolgender DMX-Kanäle neu eingestellt** werden soll, wird mit dem **"," (Komma)-Befehl** die DMX-Adresse automatisch um eins inkrementiert (erhöht), **bevor dort** die als Parameter angehängte Zahl als neuer DMX-Wert eingetragen wird.

**Beispiel: S1V45,0,255,136...**  
modifiziert die DMX-Kanäle 1,2,3,4, und überblendet mit der eingestellten Fade-Zeit

Das **Signal an DMX IN** kann man auf verschiedene Arten auswerten. Die einfachste, aber nicht die flexibelste ist eine **Abfrage ("polling") von DMX-Pegeln mit dem Befehl R:**

**Beispiel: S3R100** sendet die aktuellen DMX IN -Pegel der Kanäle 3 bis 103 zurück.

Eleganter ist die **Aktivierung "automatischer Meldungen" mit dem Befehl N oder / ("slash"):**

**Beispiel:** nach dem Befehl **S1N8** wird immer automatisch eine Meldung über USB ausgegeben, wenn sich der DMX-Pegel an Kanal 1 um mindestens 8 gegenüber der vorherigen Meldung geändert hat. Mit dem Befehl **/8** wird automatisch eine Meldung ausgegeben, wenn sich irgendein Kanal geändert hat.

**Der Befehl "Q" stellt nichts ein, aber er informiert über die aktuellen Einstellungen** des zuvor mit dem Befehl "S" adressierten DMX-Kanals. Typisches **Beispiel** einer Rückmeldung:

Mi: CH=1 OUT=13(U) TX=27 MF=50% RX=34 MSG=02/0 CS=128/0/20 L=512 T=3.2

OUT ist der aktuelle Pegel für den derzeit adressierten DMX-Kanal CH.TX beschreibt den Inhalt des Sendepuffers dieses DMX-Kanals. Beide unterscheiden sich, wenn der globale Masterfader (Anzeige MF) nicht auf 100% eingestellt ist. RX ist der aktuell an DMX IN empfangene Pegel. MSG ist das Format für automatische Meldungen: globale Einstellung X Befehl, Y Befehl. Nach dem Schrägstrich folgt die Schwelle für automatische Meldungen auf diesem Kanal. CS gibt die aktuelle Einstellung des Chasers an in der Folge: Start-Preset, Zykluslänge, Taktdauer. L zeigt die aktuelle Länge des DMX-Zyklus an, T die momentan eingestellte Fade-Zeit.

## Grundsätzlicher Aufbau der ASCII-Befehle:

Befehlscode Parameter [Befehlscode Parameter] <CR=hexD>

Bei jedem Befehl wird der mit dem Befehlscode verknüpfte Parameter in das Entsprechende der oben beschriebenen Register eingetragen. Je nach Befehlstyp wird die entsprechende Aktion mit den dann vorhandenen Daten ALLER REGISTER ausgeführt. Daher beeinflusst die REIHENFOLGE der Befehle u.U. die ausgeführte Aktion. Generell **sollte die Reihenfolge FADETIME, DMX-Kanal (SLOT), DMX-Pegel eingehalten werden**, wobei aber oft nicht alle Register neu beschrieben werden müssen. (Eine genauere Beschreibung der internen Struktur und der Register-Funktionen siehe Anhang A.)

**Parameter (d.h. Zahlenwerte) für SLOT, FADETIME und LOOP** müssen grundsätzlich im **Dezimalformat** angegeben werden und werden auch in diesem Format zurück gemeldet.

Der Parameter des **Masterfader** wird stets in Prozent eingetragen (ohne nachgestelltes % Zeichen) im Bereich 0 bis 200.

Lediglich die **Parameter für DMX-Pegel** können als **Dezimalzahl, als Hexadezimalzahl oder in Prozent** angegeben werden (siehe "System-Befehle") und werden auch im einstellten Format zurück gemeldet. **Unabhängig vom Format werden DMX-Pegel intern als 8-Bit-Wert, d.h. als Zahl im Bereich 0 bis 255 (0 bis hex FF) gespeichert.**

**Jeder Befehl wird ausgeführt, sobald die notwendige Anzahl von ASCII-Zeichen empfangen wurde. Zahlen werden automatisch abgeschlossen, sobald die im jeweiligen Kontext maximal mögliche Anzahl ASCII-Stellen empfangen wurde.** Bei kleineren Zahlen muss entweder einfach mit der Eingabe des nächsten Befehls begonnen werden, ein "Carriage Return" eingegeben werden oder die Zahl muss mit vorangestellten Nullen eingegeben werden

**Beispiel: S1V23<return>**  
ist gleichbedeutend mit **S1V023** oder **S001V23Q**.

Das Steuerzeichen für Sprung an Zeilenanfang **CR="Carriage Return" = dez13 = hexD** führt den vorherigen Befehl sofort aus und reorganisiert interne Strukturen des Kommandointerpreters. Das Zeilenvorschub-Zeichen **LF="Line Feed" = dez10 = hexA** wird ignoriert. Dies ist bei der Konfiguration von Anwendungs-Programmen zu beachten. Es können beliebig viele Befehle pro Kommando-Zeile gegeben werden. Obwohl nicht dringend erforderlich, erhöht ein gelegentlich eingefügter Zeilenumbruch die Systemstabilität.

**Leerstellen** werden nicht interpretiert, d.h. können zur grafischen Auflockerung verwendet werden.

Bemerkt man während der Eingabe einen **Tippfehler**, sollte der angefangene Befehl mit der Return-Taste gelöscht werden. Die Rücktaste ist nicht wirksam.

### Rückmeldungen:

Das Gerät sendet kein "Echo" der empfangenen Daten. Falls gewünscht, am Anwendungsprogramm "lokales Echo" einstellen.

Jede korrekt ausgeführte und mit "Carriage Return" beendete Befehlszeile bestätigt das Gerät ebenfalls mit einem "Carriage Return". Wenn der Befehl (meistens wegen eines Syntax-Fehlers) nicht interpretiert werden kann, antwortet die DMX Control Box sofort mit '?' plus "Carriage Return". Wurden bereits weitere nachfolgende Befehle in den Kommandopuffer geschrieben, so werden diese gelöscht und müssen ggf. erneut eingegeben werden.

### Datenformat der Box-Kennung nach Einschalten und Reset

im Betrieb als DMX- Sender- und Empfänger mit internem Takt:

DMX Mi <CR>

im Betrieb als DMX- Sender- und Empfänger mit externer Synchronisation:

DMX ME <CR>

im Betrieb als reiner DMX- Empfänger mit Durchschleifen:

DMX RX <CR>

**Diese Meldung wird automatisch beim Einschalten oder nach einem Reset gesendet**, sobald die Box ihre Initialisierung beendet hat. Die wiederholte spontane Sendung dieser Meldung während des Betriebs deutet auf eine ungenügende Stromversorgung oder auf die Box wirkende sehr starke Störimpulse hin.

## Kurzreferenz aller ASCII-Befehle

<b>Sn</b>	DMX-Kanal ( <b>SLOT-Register</b> ) für <b>spätere Aktion adressieren</b> (n=1 bis 512)	S.9
<b>Vn</b>	DMX-Pegel für DMX-Kanal=SLOT einstellen (n=0 bis 255)	S.9
<b>,n</b> (Komma)	SLOT inkrementieren, dann Pegel d.neuen DMX Kanals einstellen (n=0-255)	S.9
<b>=n</b>	DMX-Block n Offsets ab SLOT mit Wert von VALUE füllen (n=1 bis 512)	S.10
<b>+</b>	DMX-Sendepuffer bei DMX-Kanal=SLOT inkrementieren (um eins erhöhen)	S.10
<b>-</b>	DMX-Sendepuffer bei DMX-Kanal=SLOT dekrementieren (um eins verringern)	S.10
<b>^n</b>	addiert n zum DMX Sendepuffer bei DMX-Kanal=SLOT (n=0 bis 255)	S.10
<b>_n</b>	subtrahiert n vom DMX Sendepuffer bei DMX-Kanal=SLOT (n=0 bis 255)	S.10
<b>\$</b>	ab jetzt DMX-Pegel in HEX (gilt nur für V , Komma , ^ , _ , R , Z und Q- Befehl)	S.11
<b>&amp;</b>	ab jetzt DMX-Pegel DEZIMAL (nur für V , Komma , ^ , _ , R , Z und Q- Befehl)	S.11
<b>%</b>	ab jetzt DMX-Pegel in PROZENT (gilt nur für V , Komma , R , Z und Q- Befehl)	S.11
<b>Ts.t</b>	FADETIME einstellen s=Sekunden t=Zehntel	S.11
<b>!</b>	alle Blendvorgänge abbrechen und auf den momentanen Wert einfrieren	S.12
<b>Jn</b>	DMX-Empfangspuffer ab DMX-Kanal=SLOT in den Sendepuffer kopieren	S.12
<b>Zn</b>	n Bytes ab DMX-Kanal = SLOT aus dem Sendepuffer auslesen	S.12
<b>Rn</b>	n Bytes ab DMX-Kanal = SLOT aus dem Empfangspuffer auslesen	S.13
<b>U</b>	sende DMX OUT bei DMX-Kanal=SLOT aus dem Sendepuffer (n=0)	S.13
<b>K</b>	kleineren Pufferwert DMX-Kanal=SLOT an DMX OUT senden (n=1)	S.13
<b>G</b>	größeren Pufferwert bei DMX-Kanal=SLOT an DMX OUT senden (n=2)	S.14
<b>o</b>	sende DMX OUT bei DMX-Kanal=SLOT aus dem Empfangspuffer (n=3)	S.14
<b>P</b>	zuletzt geänderten Pufferwert bei DMX-Kanal=SLOT an DMX OUT senden (n=4)	S.14
<b>*n</b>	Merge-Verfahren (n=0,1,2,3,4, s.o.) kollektiv für alle DMX-Kanäle einstellen	S.14
<b>Nt</b>	Automatische Meldung DMX-Kanal=SLOT m. Schwelle t konfigurieren (t=0-127)	S.15
<b>/t</b>	Automatische Meldungen für alle DMX-Kanäle mit Schwelle t konfigurieren	S.16
<b>Yn</b>	automatische Meldungen global aus/einschalten und Format einstellen (n=0 - 4)	S.16
<b>Xn</b>	Ausgabe vorprogrammierter Zeichenketten einschalten/ausschalten (n=0,1,2,3)	S.16
<b>: &lt;Speichersname&gt; &lt;Zeichenkette&gt;</b>	" Zeichenkette eingeben und speichern	S.18
<b>; &lt;Speichersname&gt;</b>	Zeichenkette prüfen, testweise ausgeben	S.19
<b>Mn</b>	stellt den Masterfader ein: n=0 bis 200 (in Prozent, siehe Detailbeschreibung)	S.19
<b>in</b>	Chaser Zyklus-Länge einstellen (n=2 bis 127) und Chaser starten	S.20
<b>&gt;t</b>	Chaser Takt-Dauer t in 1/10 s einstellen	S.20
<b>(n</b>	Chaser Offset einstellen. Zyklus startet mit Preset 128+n. s.detaill.Beschreib.	S.20
<b>)</b>	Chaser asynchron einen Takt weiterschalten	S.20
<b>&lt;t</b>	Flash auslösen: alle DMX Kanäle werden für t * 1/10s auf 100% getastet	S.20
<b>H</b>	Spektralfarbe für RGB-Lampe einstellen	S.20
<b>W</b>	Farbsättigung für RGB-Lampe einstellen	S.21
<b>"</b>	Helligkeit für RGB-Lampe einstellen	S.21
<b>Ln</b>	DMX- Zykluslänge einstellen (n=24 bis 512)	S.21
<b>Q</b>	Inhalte aller DMX-Register für DMX-Kanal=SLOT anzeigen	S.22
<b>[</b>	DMX Sender/Merger mit internem Takt	S.22
<b>\</b>	DMX Sender/Merger mit Synchronisation auf DMX IN	S.22
<b>]</b>	DMX Empfänger, DMX IN nach DMX OUT durchschleifen	S.22
<b>~n</b>	Sendepuffer und Konfiguration als Preset Nr. n sichern	S.23
<b>@n</b>	Preset Nr. n in Puffer und Konfiguration laden	S.23
<b>{ }</b>	"download" nichtflüchtigen Speicher (alle Presets) via USB zur Sicherung	S.24
<b>{ [ }</b>	"upload" Sicherungskopie (alle Presets) via USB in den nichtflüchtigen Speicher	S.25
<b> </b>	alle Puffer und Konfiguration auf Lieferzustand zurückstellen	S.25
<b>'</b> (Apostroph)	Firmware-Version über USB ausgeben	S.25

## Beschreibung aller ASCII-Befehle

**Jeder Steuerbefehl und jede Zustandsmeldung ist mit einem einzigen, charakteristischen Buchstaben gekennzeichnet.** Wenn ein Befehl einen Parameter erfordert, so ist dieser im Manual hinter dem Befehls-Buchstaben in eckigen Klammern <...> verzeichnet. (Die Klammern dienen im Manual zur Kennzeichnung von Parametern, sind aber nicht Bestandteil der Befehls-Syntax. An die Box gesendet wird der gewünschte Zahlenwert als ASCII-Text.) Leerstellen können eingefügt werden und werden vom Kommandointerpreter ignoriert.

Dieses kompakte Format eignet sich gut sowohl zur manuellen Eingabe per Tastatur als auch zur automatischen Erzeugung/Auswertung in einem Anwenderprogramm.

**Zusätzlich gibt es einen Satz kompakter binärer Befehle zum schnellen Setzen des Werts beliebiger einzelner sowie kompletter Blocks von DMX-Kanälen,** die im 2. Teil des Manuals beschrieben werden.

### Adressierung des zu bearbeitenden DMX-Kanals (SLOT):

#### **S** <Kanal-Nummer>

Der **Parameter adressiert einen DMX-Kanal**, auf den viele der nachfolgend beschriebenen Befehle wirken. Intern wird dieser Wert im SLOT Register gespeichert.

**Im DMX-Jargon wird oft das Wort "slot" für DMX-Kanal gebraucht, da beim DMX-Sendevorgang jedem DMX-Kanal ein bestimmtes Zeitintervall (time slot) im Sendezyklus zugeordnet ist.**

**Parameter:** DMX-Kanal (Bereich 1 bis 512), der mit nachfolgenden Befehlen manipuliert werden soll.

**Anmerkung:** Dieser Befehl löst keine unmittelbare Aktion aus. Aber nachfolgende Befehle werden auf den durch SLOT adressierten DMX-Kanal angewandt.

**Beispiel: S123** schreibt 123 in Register SLOT und adressiert damit DMX-Kanal 132 für nachfolgende Befehle

---

### DMX-Pegel in Sendepuffer laden:

#### **V** <Pegel>

**Parameter in den Sendepuffer für den DMX-Kanal = SLOT eintragen.**

**Parameter:** Pegel (Bereich 0 bis 255) ist der DMX-Pegel (z.B. Lampenhelligkeit), der nachfolgend im durch SLOT adressierten DMX-Kanal gesendet wird.

**Anmerkung:** Der Parameter wird interpretiert in der vorher eingestellten Zahlenbasis (dezimal=Standardeinstellung, Hex oder Prozent).

Der DMX-Sendepuffer wird eingestellt wie in den momentanen Inhalten aller 3 Register SLOT, VALUE und FADETIME festgelegt ist. Ob dieser neue Pegel auch tatsächlich gesendet wird, bestimmt sich durch die aktuelle Einstellung der Multiplex(Merge)- Funktion den betreffenden DMX-Kanal.

Wenn FADETIME ungleich 0 ist, wird ein Fade-Prozess gestartet. Der Blendvorgang startet mit dem aktuellen Wert des mit SLOT adressierten Sendepuffers und endet, wenn dieser den Wert <Pegel> erreicht hat.

**Beispiel: V35** stellt den Pegel des Sendepuffers im vorher mit SLOT adressierten DMX-Kanal auf 35.

---

, (Komma) <Pegel>

**Zuerst inkrementiert dieser Befehl automatisch das SLOT-Register (addiert 1 hinzu), dann trägt er den Parameter <Pegel> in den Sendepuffer für den DMX-Kanal = SLOT ein.**

**Parameter:** Pegel (Bereich 0 bis 255) ist der DMX-Pegel (z.B. Lampenhelligkeit), der nachfolgend im durch SLOT (inkrementiert) adressierten DMX-Kanal gesendet wird.

**Anmerkung:** abgesehen davon, dass das SLOT-Register zuerst inkrementiert wird, hat der Komma-Befehl die gleiche Funktion wie der **V-Befehl**.

---

### = <Blocklänge>

Dieser Befehl schreibt den aktuellen Sollwert des DMX-Kanals SLOT in die ab (SLOT+1) folgenden <Blocklänge> DMX Kanäle. Ausgehend vom jeweils dort vorhandenen Istwert wird mit der aktuellen Blendzeit in den neuen Wert überblendet.

**Parameter:** Blocklänge (Bereich 1 bis 512) ist die Anzahl der DMX-Kanäle, in die der gleiche DMX-Wert eingetragen wird. Dabei wird DMX-Kanal 512 nicht überschritten, d.h. eventuell zu hoch eingegebene Parameter werden automatisch angepasst. Die Überblendung vom jeweiligen Ist- Zustand jedes Kanals zum vorgegebenen End-Zustand wird auf allen angesprochenen DMX-Kanälen durch den aktuellen Wert von FADETIME bestimmt.

---

### + (kein Parameter)

Der DMX-Pegel des aktuell mit SLOT adressierten DMX-Kanals wird inkrementiert (1 wird addiert)

**Anmerkung:** Der Wert kann nicht größer als 255 werden. Wenn er bereits gleich 255 ist, wird der Befehl ignoriert. Ein eventuell auf diesem DMX-Kanal aktiver Fade-Prozess wird abgebrochen.

---

### - (Minus, kein Parameter)

Der DMX-Pegel des aktuell mit SLOT adressierten DMX-Kanals wird dekrementiert (1 wird abgezogen)

**Anmerkung:** Der Wert kann nicht kleiner als 0 werden. Wenn er bereits gleich 0 ist, wird der Befehl ignoriert. Ein eventuell auf diesem DMX-Kanal aktiver Fade-Prozess wird abgebrochen.

---

### ^ <Summand>

Addiert <Summand> zum Sendepuffer im aktuell durch SLOT adressierten DMX-Kanal (und startet einen Fade-Prozess)

**Anmerkung:** Der Endwert kann nicht grösser als dezimal 255 eingestellt werden. Falls die Addition einen Überlauf verursachen würde, wird der Endwert auf 255 begrenzt.

Hat etwa die gleiche Funktion wie der V-Befehl. Statt eines absoluten DMX- Werts wird jedoch die Summe aus (bisherigem DMX-Pegel + <Summand>) als Sollwert eines neuen Fade-Prozesses genommen. Jeder auf diesem DMX-Kanal aktive Fade-Prozess wird mit dem neuen Sollwert und FADETIME überschrieben und neu gestartet.

---

### \_ <Subtrahend>

Subtrahiert <Subtrahend> vom Sendepuffer im aktuell durch SLOT adressierten DMX-Kanal (und startet einen Fade-Prozess)

**Anmerkung:** Der Endwert kann nicht kleiner als 0 eingestellt werden. Falls die Subtraktion ein "Borgen" verursachen würde, wird der Endwert auf 0 begrenzt.

Hat etwa die gleiche Funktion wie der V-Befehl. Statt eines absoluten DMX- Werts wird jedoch die Differenz aus (bisherigem DMX-Pegel minus <Subtrahend>) als Sollwert eines neuen Fade-Prozesses genommen. Jeder auf diesem DMX-Kanal aktive Fade-Prozess wird mit dem neuen Sollwert und FADETIME überschrieben und neu gestartet.

---

**\$** (kein Parameter)

### **Setzt die Zahlenbasis für DMX-Pegel auf Hexadezimal.**

**Anmerkung:** Alle Parameterwerte der Befehle V und ,(Komma) werden von nun an als Hexadezimalzahlen interpretiert. Dieser Zustand bleibt aktiv, bis durch einen entsprechenden Befehl eine andere Zahlenbasis eingestellt wird. Da die Zahlenbasis auch in Presets 0 bis 9 gespeichert ist, wird evtl. auch durch das Laden dieser Presets oder durch ein Reset der Box die Zahlenbasis verändert.

Alle an den PC gemeldeten DMX-Pegelwerte sind ebenfalls als Hexadezimalzahl mit vorangestelltem "\$" codiert.

---

**&** (kein Parameter)

### **Setzt die Zahlenbasis für DMX-Pegel auf Dezimal.**

**Anmerkung:** Alle Parameterwerte der Befehle V und ,(Komma) werden von nun an als Dezimalzahlen interpretiert. Dieser Zustand bleibt aktiv, bis durch einen entsprechenden Befehl eine andere Zahlenbasis eingestellt wird. Da die Zahlenbasis auch in Presets 0 bis 9 gespeichert ist, wird evtl. auch durch das Laden dieser Presets oder durch ein Reset der Box die Zahlenbasis verändert. Alle an den PC gemeldeten DMX-Pegelwerte sind ebenfalls als Dezimalzahl (ohne vorangestelltes oder angehängtes Symbol) codiert.

---

**%** (kein Parameter)

### **Setzt die Zahlenbasis für DMX-Pegel auf Prozent.**

**Anmerkung:** Alle Parameterwerte der Befehle V und ,(Komma) werden von nun an als Prozentwerte 0--100 interpretiert. Dieser Zustand bleibt aktiv, bis durch einen entsprechenden Befehl eine andere Zahlenbasis eingestellt wird. Da die Zahlenbasis auch in Presets 0 bis 9 gespeichert ist, wird evtl. auch durch das Laden dieser Presets oder durch ein Reset der Box die Zahlenbasis verändert. Alle an den PC gemeldeten DMX-Pegelwerte sind ebenfalls in Prozent mit angehängtem %-Symbol codiert. Die Verwendung der Prozentskala ist **deutlich ungenauer als die Verwendung der Dezimal- oder Hexadezimalskala**. Intern arbeitet die USB/DMX Control Box stets mit voller Auflösung 0-255. Daher kann die mehrfache Anwendung der Prozentskala zu erheblichen Abweichungen vom exakt berechneten Prozentwert führen.

---

**T** <Sekunden.Zehntel>

**Der Parameter wird ins FADETIME-Register eingetragen.** Keine Aktion wird unmittelbar ausgelöst.

**Parameter:** Für Sekunden wird ein Wert zwischen 0 und 31 eingetragen. **Optional** - durch einen Punkt getrennt - können Zehntel-Sekunden angehängt werden. Die Blendzeit kann also maximal 31,9 Sekunden betragen.

**Beispiel: T13.4** stellt FADETIME auf 13,4 Sekunden ein.

---

! (kein Parameter)

**Alle Blendvorgänge werden sofort abgebrochen** und auf den momentanen Wert eingefroren (FREEZE)

**Spezialfunktion:** (neu ab Mai 2010 / Revisionsnummer 83)

Um die Kompatibilität zu vorhandenen Steuerprogrammen - insbesondere DMX Control - zu optimieren, wurde dieser Befehl folgendermassen erweitert: Folgt innerhalb 1/25 Sekunde nach dem Ausrufezeichen eine Ziffer 1 bis 9 im ASCII Textformat, gefolgt von einem "Carriage Return" (dezimal 13, hex D), so werden automatische Meldungen im nachfolgend beschriebenen Binärformat aktiviert. Wird innerhalb der Zehntelsekunde ein anderes Zeichen - insbesondere ein neuer Befehl oder ein "Carriage Return" - empfangen oder wird während dieser Wartezeit kein weiteres Zeichen empfangen, so wird die oben beschriebene Hauptfunktion "FREEZE" ausgeführt.

**Nicht für Neuentwicklung von Steuersoftware empfohlen.** Für binäre Meldungen empfehlen wir das weiter unten auf S.16/17 beschriebene MIDI-kompatible Format.

**Struktur einer mit diesem Befehl erzeugten binären Zustandsmeldung :**

Wenn der meldende DMX- Kanal **zwischen 1 und 255 liegt oder =512 ist**, dann ist:

das erste Byte der Meldung ist stets binär <1>

das zweite Byte ist stets binär <73> = <hex49> = ASCII "I"

das dritte Byte ist die Nummer des meldenden DMX-Kanals (=0 bei Kanal 512)

das vierte Byte ist der aktuelle DMX-Datenwert dieses Kanals

Wenn der meldende DMX-Kanal **zwischen 256 und 511 liegt**, dann ist:

das erste Byte der Meldung ist stets binär <1>

das zweite Byte ist stets binär <105> = <hex69> = ASCII "I"

das dritte Byte ist die Nummer des meldenden DMX-Kanals minus 256

das vierte Byte ist der aktuelle DMX-Datenwert dieses Kanals

Wenn das dritte oder vierte Byte gleich <1> ist, dann wird in der Meldung Bytestuffing angewendet, d.h. hinter der <1> folgt stets eine zusätzlich eingefügte <0>. Die in obiger Notation verwendeten spitzen Klammern dienen der Kennzeichnung roher Binärzahlen (kein ASCII) und werden nicht mit gesendet.

**Die Ausgabe dieser Meldungen kann mit dem Befehl Y0 beendet werden.**

---

## J <Blocklänge>

**Kopiert ab dem mit SLOT adressierten DMX-Kanal die aktuellen DMX-Pegel von <Blocklänge> Kanälen des Empfangspuffers in den Sendepuffer.**

**Anmerkung:** Bei früheren Geräteversionen ( Revisionsnummer < 83) kopiert dieser Befehl nur den DMX-Pegel des **einen** adressierten Kanals in den Sendepuffer. In der aktuellen Firmwareversion kombiniert er die Funktionen der früheren Befehle J und H.

**Beispiel: S1J512** kopiert den gesamten Empfangspuffer in den Sendepuffer. Dies ist eine nützliche Funktion, um anschliessend eine DMX IN extern eingespielte Lichtstimmung mit dem ~ Befehl als Preset in der USB/DMX Control Box zu speichern. Ersetzt den Befehl H früherer Firmware Versionen

---

## Sende- und Empfangspuffer auslesen:

### Z <Anzahl Bytes>

**Soviele Bytes wie im Parameter angegeben aus dem SENDEpuffer ab DMX-Kanal "SLOT" auslesen und via USB als ASCII Nachricht senden.**

**Parameter:** Anzahl der auszulesenden Bytes (1 bis max. 128)

**Aufbau einer Zustandsnachricht als Antwort auf den Z-Befehl:**

s <1.Kanal-Nr> v [\$]DMX-Pegel[%] [, [\$]DMX-Pegel[%]] <CR =hexD=dez13>

**Anmerkung und Beispiel** siehe nachfolgend beschriebenen Befehl "R"

---

## R <Anzahl Bytes>

**Soviele Bytes wie im Parameter angegeben aus dem Empfangspuffer ab DMX-Kanal "SLOT" auslesen und via USB als SysEx/ASCII Nachricht senden.**

**Parameter:** Anzahl der auszulesenden Bytes (1 bis max. 128)

**Aufbau einer Zustandsnachricht als Antwort auf den R-Befehl:**

S <1.Kanal-Nr> v [\$]DMX-Pegel[%] [, [\$]DMX-Pegel[%]] <CR>

### Anmerkungen:

Als Dezimalzahl gemeldete Zustandswerte werden ohne Zusatz gesendet

Als Hexadezimalzahl gemeldete Zustandswerte werden mit vorangestelltem '\$' gesendet

In Prozent gemeldete Zustandswerte werden mit nachgestelltem '%' gesendet

Das erste Byte wird aus dem aktuell mit SLOT adressierten Kanal des DMX-Empfangspuffers gelesen. Wenn mehr als ein Byte angefordert wurde, wird ein Block aufeinander folgender Bytes gelesen und an den PC gesendet. Die unmittelbar aufeinander folgenden Bytes werden jeweils mit einem Komma getrennt, das Ende der Meldung wird mit einem "Carriage Return" =dez13 =hexD markiert. Das Format eignet sich zur Aufzeichnung, es entspricht der Befehlssequenz um denselben Zustand an DMX OUT einzustellen.

Automatische Nachrichten (siehe N-Befehl) sind eine Alternative zu abgefragten Nachrichten.

Mit dem Befehl "Q" können für den aktuell mit SLOT adressierten DMX-Kanal alle relevanten Daten abgefragt werden.

**Beispiel: S100R8** liest einen Block von 8 Bytes ab DMX-Kanal Nr.100

---

## Multiplex ("Merge")- Verknüpfung von DMX IN mit Befehlen über USB

**Unter Multiplex (engl. Fachausdruck "merge") wird im Folgenden das kanal-weise Umschalten zwischen Sende- und Empfangspuffer verstanden, nicht das lineare Überblenden der Inhalte beider Puffer!**

**Achtung:** die Multiplex-Methoden und Schwellenwerte für automatische Nachrichten werden für jeden DMX-Kanal gespeichert in den Presets 0 bis 3. Daher kann das Laden eines dieser Presets die Konfiguration der Multiplex-Methode und automatischen Nachrichten verändern. Wird dagegen eines der Presets 4 bis 383 geladen, hat dies keinen Einfluss auf die Systemkonfiguration. Diese Presets speichern lediglich eine Lichtszene.

## U (kein Parameter)

Der mit SLOT adressierte DMX-Kanal **soll aus dem Sendepuffer gesendet werden.**

**Anmerkung:** Diese Methode zum Multiplexen des Sendepuffers und des Empfangspuffers ist gültig bis sie durch den nächsten diesbezüglichen, auf diesen DMX-Kanal adressieren Befehl widerrufen wird.

**Beispiel: S99U** aktiviert Senden aus dem Sendepuffer bei DMX-Kanal Nr. 99

---

## K (kein Parameter)

Auf dem mit SLOT adressierten DMX-Kanal **soll der kleinere Wert von Sende- oder Empfangspuffer gesendet werden.**

**Anmerkung:** Diese Methode zum Multiplexen des Sendepuffers und des Empfangspuffers ist gültig bis sie durch den nächsten diesbezüglichen, auf diesen DMX-Kanal adressieren Befehl widerrufen wird.

**Beispiel: S99K** aktiviert Senden des kleineren Werts von Sende- oder Empfangspuffer bei DMX-Kanal Nr. 99

## **G** (kein Parameter)

Auf dem mit SLOT adressierten DMX-Kanal **soll der größere Wert von Sende- oder Empfangspuffer gesendet werden.**

**Anmerkung:** Diese Methode zum Multiplexen des Sendepuffers und des Empfangspuffers ist gültig bis sie durch den nächsten diesbezüglichen, auf diesen DMX-Kanal adressieren Befehl widerrufen wird.

**Beispiel: S99G** aktiviert Senden des größeren Werts von Sende- oder Empfangspuffer bei DMX-Kanal Nr. 99

---

## **o** (kein Parameter)

Der mit SLOT adressierte DMX-Kanal **soll aus dem Empfangspuffer gesendet werden.**

**Anmerkung:** Diese Methode zum Multiplexen des Sendepuffers und des Empfangspuffers ist gültig bis sie durch den nächsten diesbezüglichen, auf diesen DMX-Kanal adressieren Befehl widerrufen wird.

**Beispiel: S99o** aktiviert Senden aus dem Empfangspuffer bei DMX-Kanal Nr. 99

---

## **P** (kein Parameter)

Auf dem mit SLOT adressierten DMX-Kanal **soll aus demjenigen Puffer (Sende- oder Empfangspuffer) gesendet werden, der zuletzt verändert wurde ("Last Precedence").**

**Anmerkung:** Diese Methode zum Multiplexen des Sendepuffers und des Empfangspuffers ist gültig bis sie durch den nächsten diesbezüglichen, auf diesen DMX-Kanal adressieren Befehl widerrufen wird. Wird der bereits gesendete DMX-Wert erneut in den Sendepuffer geladen, so wird auch dies als "Änderung" behandelt.

Der Wert eines bestimmten DMX-Kanals an der DMX-IN Buchse **muss sich mindestens um 3 ändern**, damit dieses Signal die "Führung" übernimmt. Hiermit wird verhindert, dass durch analoge Stellpotis einer externen Lichtsteuerkonsole bedingte gering schwankende DMX-Werte permanent den Vorrang holen. Dies gilt **nicht** für den USB-Eingang, hier übernimmt jeder neu eingestellte DMX-Pegel die Führung.

**Beispiel: S99P** aktiviert Senden des zuletzt geänderten Werts von Sende- oder Empfangspuffer bei DMX-Kanal Nr. 99

---

## \* <Methode>

**Multiplex(Merge)-Verhalten aller DMX-Kanäle** identisch einstellen

**Parameter:** Methode

0= alle DMX-Kanäle aus dem **Sendepuffer** senden

1= für alle DMX-Kanäle den **kleineren** Wert aus Sende- oder Empfangspuffer senden

2= für alle DMX-Kanäle den **größeren** Wert aus Sende- oder Empfangspuffer senden

3= alle DMX-Kanäle aus dem **Empfangspuffer** senden

4= für alle DMX-Kanäle jeweils den **zuletzt geänderten** Wert aus Sende- oder Empfangspuffer senden

**Weitere Details** siehe Befehle U,K,G,o und P

---

## Datenausgabe über USB auslösen durch Signaländerung an DMX IN

Je nach Aufgabenstellung stehen hierfür unterschiedliche Verfahren zur Verfügung:

1.) "**Automatische Meldungen**" werden gesendet, sobald der DMX IN Signalpegel eines aktivierten DMX-Kanals sich um einen bestimmten Betrag ändert. Dann wird eine speziell formatierte Zeichenfolge an der USB-Schnittstelle ausgegeben. Diese hat i.w. das gleiche Format wie der Befehl, mit dem dasselbe Signal an DMX OUT eingestellt werden könnte.

"Automatische Meldungen" eignen sich insbesondere zur Aufzeichnung und späteren Reproduktion sowie zur analytischen Auswertung bestimmter Signalzustände an DMX IN. Ein wesentliches Merkmal dieses Meldungstyps ist die **frei einstellbare Triggerschwelle**, wodurch die anfallende Datenmenge an die jeweilige Anwendung angepasst werden kann.

2.) Bis zu 108 frei "**vorprogrammierte**" **Zeichenketten** können vom Anwender in der USB/DMX Control Box abschaltfest gespeichert werden. Sie werden bei bestimmten Pegeländerungen der DMX-Kanäle 500 bis 512 automatisch über USB gesendet. Hiermit lassen sich z.B. externe Geräte in begrenztem Umfang über einen DMX-Bus steuern.

3.) Neu hinzugekommen ist eine ähnlich frei nutzbare Eigenschaft, die "spontan" Pegelwerte der DMX-Kanäle 458 bis 499 ausnutzt: Eine **Pegeländerung in DMX-Kanal 458** (Triggerflanke von 0 nach 100%) **gibt exakt die momentanen Pegelwerte der DMX-Kanäle 460 bis 499 als binäre Zeichenkette** über USB aus. Die Anzahl der auszugehenden Bytes (1 bis 40) wird durch den DMX-Pegel auf Kanal 459 bestimmt ("counted string").

### **N <Schwellenwert>**

**aktiviert automatische Meldungen für den momentan durch SLOT adressierten DMX-Kanal** und stellt den Schwellenwert für diese Meldungen ein.

**Parameter:** Schwellenwert - beschreibt, um wieviel sich das **empfangene** DMX-Signal an diesem DMX-Kanal gegenüber der letzten Meldung dieses Kanals ändern muss, damit eine aktualisierte Meldung gesendet wird.

Der Parameter wird in der aktiven Zahlenbasis für DMX-Pegel eingegeben (&, \$ oder %).

**N=0:** automatische Meldungen für diesen DMX-Kanal deaktivieren

**N=1:** jede Änderung des Empfangspuffers an diesem DMX-Kanal melden

**Bei allen anderen Schwellenwerten 2 bis 127 (hex7F, 49%), wird eine automatische Meldung gesendet, wenn sich der momentane DMX-Wert um mindestens den Schwellenwert gegenüber der letzten automatischen Meldung oder "gepollten" Abfrage geändert hat.**

Für typische Anwendungen ist ein Schwellenwert von etwa 8 ein guter Kompromiss zwischen Empfindlichkeit und erzeugter Datenmenge.

**Spezial-Option:** Automatische Meldungen im MIDI-kompatiblen **Binärformat:**

werden aktiviert mit dem Befehl Y1. Dann werden die Meldungen im MIDI-kompatiblen Binärformat codiert, was manche Steuergeräte leichter auswerten können. Siehe Teil 2 des Manuals. Befehl Y2 schaltet wieder um auf Ausgabe der Meldungen im ASCII Format (Voreinstellung, default).

### **Struktur einer automatisch erzeugten ASCII Zustandsmeldung (n=1 ... 127):**

S <DMX Kanal-Nummer> v [\$]DMX-Pegel[%] <CR>

Aufeinander folgende automatische Meldungen werden mit einem "Carriage Return" =dez13 =hexD voneinander getrennt.

### **Struktur einer automatisch erzeugten binären Zustandsmeldung (nach Befehl Y1):**

gleiches Format wie die MIDI-kompatiblen Befehle zum Einstellen eines DMX-Pegels, (Kombination NOTE ON und CONTROL CHANGE, siehe Seite 29/30).

**Beispiel: S27N8** bewirkt, dass von nun an jede Änderung des in DMX-Kanal Nr. 27 empfangenen DMX Signals, die um mehr als 8 von der vorherigen Meldung abweicht, eine automatische ASCII Meldung auslöst.

---

## / <Schwellenwert>

**aktiviert automatische Meldungen für alle DMX-Kanäle** und stellt für **alle** DMX-Kanäle den gleichen Schwellenwert ein.

**Anmerkung:** Alle sonstigen Details stimmen überein mit dem N-Befehl. **Bei Anwendung dieses Befehls sollte die evtl. begrenzte Datenkapazität der USB Schnittstelle beachtet werden.** Damit keine Daten verloren gehen oder verstümmelt ankommen, sollte dieser Befehl nur angewandt werden, wenn sich die Daten auf dem empfangenen DMX512 Bus in kontrolliertem Umfang verändern.

---

## Y <0 , 1 , 2 , 3 , 4>

**automatische Meldungen global ein- und ausschalten**

- Y0** automatische Meldungen global **AUS**schalten
- Y1** automatische Meldungen global **EIN**, Format **MIDI Kanalnachrichten** (siehe S.25ff)  
Siehe auch Anmerkung zum Befehl "!", Seite 12
- Y2** automatische Meldungen global **EIN**, Format **ASCII ohne Zeitmarke**(default)
- Y3** automatische Meldungen global **EIN**, Format **ASCII mit relativer Zeitmarke**  
Format: ^ <thze> S <DMX Kanal-Nummer> v [\$]Pegel[%] <CR>  
<thze> ist die Systemzeit in 1/25 Sekunden seit der letzten automatischen Meldung.
- Y4** automatische Meldungen global **EIN**, Format **ASCII mit absoluter Zeitmarke**  
Format: t <thze> S <DMX Kanal-Nummer> v [\$]Pegel[%] <CR>  
<thze> ist die Systemzeit in 1/25 Sekunden.

**Anmerkung:** Die aktuelle Einstellung dieser Parameter wird in den Presets Nr. 0 bis 9 gespeichert. Beim Ausschalten mit dem Befehl Y0 bleiben die automatischen Meldungen weiterhin gespeichert. Lediglich ihre Ausgabe wird unterdrückt. Beim Einschalten mit Y1,Y2,Y3, oder Y4 werden vorher eingestellte automatische Meldungen pauschal reaktiviert, aber ggf. das Ausgabeformat geändert.

**Anmerkung zu Zeitmarken :** Nach 9999 beginnt die Zählung zyklisch wiederholend von 0. Es können daher nur Zeitdifferenzen bis max. 6,7 Minuten eindeutig unterschieden werden. Automatische Meldungen mit Zeitmarke eignen sich nicht zur Aufzeichnung zwecks späterer 1:1 Wiedergabe an DMX OUT, aber gut zur manuellen Analyse von Lichtsequenzen an DMX IN.

---

## X <0 , 1 , 2 , 3>

**Ausgabe vorprogrammierter Zeichenketten global ein- und ausschalten**

- X0** Senden von Zeichenketten global **AUS**schalten (default-Voreinstellung)
- X1** Senden von Zeichenketten (DMX-Kanal 500-512) global **EIN**schalten
- X2** Senden von Zeichenketten (DMX-Kanal 458-499) global **EIN**schalten
- X3** Senden von Zeichenketten (DMX-Kanal 458-512) global **EIN**schalten

**Sicherheitshinweis:** Da die Datenübertragung via DMX512 informatorisch als "unzuverlässig" einzustufen ist, **ist es ausdrücklich VERBOTEN, die hier beschriebene Technik einzusetzen in allen sicherheitskritischen Anwendungen**, bei denen es im Fehlerfall zu Personen- oder größeren Sachschäden kommen könnte !

### **Anmerkung:**

Die Befehle X1 und X2, die nur eine Teilmenge der Zeichenketten aktivieren, schalten gleichzeitig die nicht damit aktivierten Zeichenketten aus.

Beim Ausschalten mit diesem Befehl bleiben die von DMX-Kanal 500-512 aufrufbaren programmierten Zeichenketten weiterhin gespeichert. Lediglich ihre Ausgabe aufgrund bestimmter Eingangswerte an DMX IN wird unterdrückt.

**Zusätzlich verfügbar ist eine ähnlich frei nutzbare Eigenschaft, die "spontan" Pegelwerte der DMX-Kanäle 458 bis 499 ausnutzt:** Eine definierte Pegeländerung in DMX-Kanal 458 (Triggerflanke von 0 nach 100%) gibt exakt die momentanen Pegelwerte der DMX-Kanäle 460 bis 499 als binäre Zeichenkette über die USB-Schnittstelle aus. Die Anzahl der auszugebenden Bytes (1 bis 40) wird durch den DMX-Pegel auf Kanal 459 bestimmt ("counted string"). So lassen sich "spontan" zur Laufzeit beliebige und beliebig viele Zeichenketten über USB aussenden. Da diese Option nur sinnvoll nutzbar ist bei Ansteuerung durch eine präzise arbeitende computergesteuerte DMX-Konsole, bleibt sie im Normalfall deaktiviert. Dann können die DMX-Kanäle 458 bis 499 ohne Einschränkung zur Lichtsteuerung eingesetzt werden. Ausserdem können die DMX-Kanäle 459 bis 499 auch bei aktiviertem Effekt frei benutzt werden, solange Kanal 458 keinen Sprung von 0 auf 100% Helligkeit ausführt.

---

## Beim Empfang bestimmter Daten an DMX IN

### vorprogrammierte Zeichenketten via USB senden:

Werden an DMX IN auf den Kanälen 500 bis 512 bestimmte DMX-Werte empfangen, kann hiermit die Aussendung anwenderseitig vorprogrammierter Zeichenketten (Text oder binär) über die USB-Schnittstelle ausgelöst werden. Die Programmierung beliebiger Zeichenketten mittels Tastatur und Terminalprogramm wird nachfolgend beschrieben. Jede Zeichenkette darf maximal 255 Bytes lang sein.

**Diese Funktion ist sehr nützlich, um z.B. von einer DMX-Konsole aus Beamer und andere Mediengeräte ein- und auszuschalten, Eingänge umzuschalten und sogar eine grobe Helligkeits- und Lautstärkeinstellung vorzunehmen.**

### Zeichenketten auslösende DMX-Kanäle, DMX-Werte und Zuordnung zu den Speichernamen der Zeichenketten:

#### **DMX-Kanal:**

<b>DMX-Wert</b>	<b>500</b>	<b>501</b>	<b>502</b>	<b>503</b>	<b>504</b>	<b>505</b>	<b>506</b>	<b>507</b>	<b>508</b>	<b>509</b>	<b>510</b>	<b>511</b>	<b>512</b>
hex <b>08</b>	000	010	020	030	040	050	060	070	080	090	100	110	120
hex <b>28</b>	002	012	022	032	042	052	062	072	082	092	102	112	122
hex <b>48</b>	004	014	024	034	044	054	064	074	084	094	104	114	124
hex <b>68</b>	006	016	026	036	046	056	066	076	086	096	106	116	126
hex <b>88</b>	008	018	028	038	048	058	068	078	088	098	108	118	128
hex <b>A8</b>	00A	01A	02A	03A	04A	05A	06A	07A	08A	09A	10A	11A	12A
hex <b>C8</b>	00C	01C	02C	03C	04C	05C	06C	07C	08C	09C	10C	11C	12C
hex <b>E8</b>	00E	01E	02E	03E	04E	05E	06E	07E	08E	09E	10E	11E	12E

Jedem DMX-"Event", das die Sendung einer Zeichenkette auslösen kann, wird in obiger Tabelle ein "**Speichersname**" zugeordnet, der sich mnemonisch an den zugehörigen DMX-Parametern orientiert.

### **Eine Zeichenkette wird genau dann ausgesendet, wenn**

1.) bei einem der DMX-Kanäle 500 bis 512 **exakt** einer der in der Tabelle eingetragenen **sensitiven DMX-Werte** während 2 Abfragezyklen nacheinander **neu aber stabil** erkannt wird. Diese Abfragezyklen

sind nicht synchron mit dem eintreffenden DMX-Signal, dh. der empfangene DMX-Wert muss hinreichend lange stabil bleiben (mindestens 0,2 Sekunden).

2.) unter dem angesprochenen Speichernamen muss eine Zeichenkette hinterlegt sein. Nicht programmierte oder gelöschte Zeichenketten haben die Länge 0 und werden nicht gesendet.

3.) pauschal die Ausgabe von Zeichenketten aktiviert ist (Befehl "X1")

**Jede Zeichenkette wird nur einmal gesendet.** Wenn z.B. auf DMX-Kanal 500 der DMX-Wert von hexA8 auf hexA9 und dann wieder auf hexA8 gefahren wird, wird die Zeichenkette 00A nicht wieder gesendet. Um dieselbe Zeichenkette wiederholt zu senden, muss zwischendurch von demselben DMX-Kanal mindestens eine andere Zeichenkette ausgelöst werden. Ein Trick um eine bestimmte Zeichenkette mehrmals nacheinander zu senden besteht darin, zwischendurch einen nicht programmierte Speichernamen "auszulösen". Dieses aufwendig erscheinende Verfahren dient dazu, bei DMX-Empfangsfehlern möglichst keine ungewollten Zeichenketten zu versenden.

Die DMX IN-gesteuerte Ausgabe von vorprogrammierten Zeichenfolgen erfolgt unabhängig von allen anderen Betriebsarten mit geringer System-Priorität. Automatische Meldungen haben Vorrang, können aber eine einmal in Sendung befindliche Zeichenkette nicht zerteilen.

Aus Gründen der Übersichtlichkeit empfehlen wir jedoch dringend, während einer DMX IN-gesteuerten Ausgabe von vorprogrammierten Zeichenketten alle automatische Meldungen auszuschalten.

Die Sendung von Zeichenfolgen wird mit dem Befehl **X1 oder X3** global eingeschaltet und mit dem Befehl **X0 oder X1** wieder ausgeschaltet. Die aktuelle Einstellung wird in den Presets 0 bis 9 gespeichert, d.h. insbesondere durch Speichern in Preset Nr.0 kann festgelegt werden, ob die Zeichenketten-Ausgabe bereits beim Einschalten aktiv sein soll. Die Werkseinstellung ist AUS.

---

### Zeichenkette eingeben und speichern:

: <Speichernamen> <Zeichenkette> "

Der Befehlscode ist ein Doppelpunkt gefolgt vom zu beschreibenden Speichernamen lt. obiger Tabelle im Textformat. Die Buchstaben A,C,E können gross oder klein eingegeben werden.

Danach folgt die Zeichenkette als Texteingabe. Abgeschlossen und permanent gespeichert wird die Zeichenkette durch die Eingabe von "Anführungsstrichen oben" (ASCII Code hex22). Das Anführungszeichen wird natürlich nicht Teil der Zeichenkette.

**Beispiel:** :12eHello World"

**"Druckbare" Zeichen** (d.h. alle die mit einer Standardtastatur unmittelbar eingetippt werden können, ASCII-Code-Bereich hex20 bis hex7E) **werden direkt eingetippt.**

Zur **Eingabe aller anderen Byte-Werte** (Steuerzeichen, landesspezifische Umlaute) wird zuerst ein Backslash \ (ASCII Code hex 5C) getippt, dann der ASCII-Code des gewünschten Zeichens als **2-stellige Hex-Zahl** in Textdarstellung. Ein Zeilenumbruch würde also z.B. eingegeben in der Form \0d\0a. Davor und danach dürfen keine Leerstellen eingetippt werden, sie würden später in der Zeichenkette erscheinen.

Die dritte "Sondertaste" ist die Löschtaste (Backspace, ASCII-Code hex08), mit der ein Teil des Textes gelöscht und neu geschrieben werden kann.

Wenn folgende Zeichen nicht zur Formatierung ausgeführt, sondern in der Zeichenkette gespeichert werden sollen, müssen Sie also mit Hilfe des Backslash eingegeben werden:

**Backslash** \ als Teil der Zeichenkette: eintippen \5c

**Anführungszeichen** " als Teil der Zeichenkette: eintippen \22

**Löschtaste** als Teil der Zeichenkette: eintippen \08

Mausfunktionen, Cursortasten sowie die Funktionstasten F1 bis F12 werden nicht erkannt oder ausgewertet.

Für jedes eingetippte Zeichen wird ein "Echo" via USB zurückgesendet. "Druckbare" Zeichen werden 1:1 zurückgesendet, alle anderen kommen wie oben beschrieben als Backslash mit nachfolgendem Hex-Code zurück. Wenn ein druckbares Zeichen mittels Backslash und Hex-Code eingegeben wurde, wird es jedoch als Originalzeichen zurückgesendet. Die Eingabe \40 würde also das Echo @ erzeugen.

Sobald ein Anführungszeichen an die Zeichenkette angehängt wird, erfolgt eine permanente abschaltfeste Speicherung innerhalb der Box. Die Zeichenkette kann jederzeit gelöscht oder überschrieben werden (bis zu 10.000 mal). "Editieren" ist jedoch nicht möglich.

**Löschen** einer Zeichenkette erfolgt durch Eingabe von : **<Speichernamen>** , d.h. einfach sofort nach dem Speichernamen ein Anführungszeichen eingeben. Die Zeichenkette enthält dann keinen Text und hat die Länge 0. Diese Konfiguration ist identisch mit der eines neuen, noch unprogrammierten Speichers.

---

### Zeichenkette prüfen bzw. testweise ausgeben:

; **<Speichernamen>**

Der Befehlscode ist ein Semikolon gefolgt vom Speichernamen lt. obiger Tabelle.

Zuerst wird die Anzahl der gespeicherten Zeichen ausgegeben, dann die Zeichenkette in klarschrift-lesbarer Form wie oben beim Echo der Eingabe beschrieben. D.h. nicht standardmässig auf dem Bildschirm darstellbare Zeichen kommen als Kombination Backslash gefolgt von 2 Hex-Ziffern.

**Zur Beachtung:** Die Ausgabe mit Backslash ist eine Klarschrift-"Interpretation" des zuvor erzeugten Speicherinhalts. Im Speicher steht jedes Zeichen im Binärformat. **Bei der Auslösung der Zeichenketten durch DMX IN-Signale wird natürlich das "rohe" Binärformat ausgegeben**

---

### Systembefehle:

**M** **<Prozent>**

**Stellt den Masterfader ein.** Die Werte aller DMX-Kanäle werden unmittelbarmoduliert.

**Parameter:** Der Masterfader wird grundsätzlich mit einem Prozentwert eingestellt (ohne nachgestelltes % Zeichen und unabhängig von der aktiven Zahlenbasis).

Voreinstellung =100, Maximum = 200, Minimum = 0.

**Anmerkung:** Der Masterfader arbeitet als digitaler Signal-Prozessor während der **Sendepuffer in die DMX-Transmitter Hardware** übertragen wird. Er ist nützlich für die globale Helligkeitsjustierung von Lichtszenen. **Interne Daten der DMX-Control Box werden hierdurch nicht verändert.**

Von DMX-IN nach DMX-OUT durchgeschleifte Daten werden **nicht** beeinflusst!

Der **momentan gesendete Pegel eines jeden DMX- Kanals** ist der aktuelle Wert des Sendepuffers multipliziert mit dem Masterfader-Faktor, d.h. bis zu 200%. Bedingt durch die intern ausgeführte schnelle

Integer-Arithmetik kann der tatsächliche DMX-Pegel geringfügig kleiner ausfallen als eine exakte Berechnung ergeben würde (interne Zwischenrechnungen werden stets nach unten gerundet). Änderungen des Parameters wirken unmittelbar, FADETIME hat hierauf keinen Einfluss. Der Parameter des Masterfader wird nicht in Presets gespeichert.

---

## **i <Zyklus-Länge>**

**stellt die Zyklus-Länge der Chaserfunktion ein (min.2, max.127)**

**<Zyklus-Länge> = 0 schaltet die Chaser-Funktion aus** (neu ab Dez.2010/Revisionsnummer 90)

**Anmerkung:** Die Chaser-Funktion besteht darin, eine Folge von Presets (Lichtstimmungen) zyklisch auf die DMX-Kanäle 1 bis 128 zu schalten. Dabei werden die in Preset Nr. 128 bis 383 auf DMX-Kanälen 385 bis 512 gespeicherten DMX-Pegel auf die DMX-Kanäle 1 bis 128 kopiert und auf dem DMX-Bus übertragen (siehe auch Befehle für Preset teilweise speichern und laden weiter unten).

Wenn also z.B. der Zyklus =4 und Start-Preset Nr.128 eingestellt ist, werden nacheinander Teilbereiche der Presets Nr. 128,129,130,131 geladen, danach wieder Preset Nr. 128 usw. Alle anderen DMX-Kanäle 129 bis 512 werden vom Chaser nicht verändert und können unabhängig davon eingestellt werden.

**Bevor der Chaser gestartet wird, muss die Takt-Dauer (Befehl >) sowie das Start-Preset (Befehl ( )) eingestellt werden – Details siehe bei Beschreibung dieser Befehle.**

Voreingestellt ist Takt-Dauer 20 (= 2 Sekunden) und Start-Preset Nr. 128. Alle Einstellungen des Chasers werden in den Presets 0 bis 3 gespeichert und beim Laden eines dieser Presets aktiviert. Dies gilt insbesondere für Preset 0, das beim Einschalten des Geräts geladen wird.

Die aktuellen Einstellungen der Überblendzeit und des Masterfader werden vom Chaser übernommen

---

## **> <Chaser Takt-Dauer>**

**Chaser Takt-Dauer t in 1/10 s einstellen**

**Anmerkung:** Nach Ablauf der Takt-Dauer lädt der Chaser automatisch vom nächsten Preset die dort gespeicherten DMX-Pegel der Kanäle 385 bis 512 auf den DMX-Bus in Kanäle 1 bis 128. Sobald <Zyklus-Länge> Presets geladen wurden, wiederholt sich der Zyklus ab dem eingestellten Start-Preset.

---

## **( <Chaser Start>**

**stellt die Startszene (Preset Nummer) des Chaser Zyklus ein (Bereich 128 bis 383)**

**Default-Einstellung bei Lieferung: Start-Preset = 128**

Wenn der Chaser beim Hochzählen ein Preset oberhalb 383 ansprechen würde, wird mit Laden von Preset Nr. 128 ff. fortgefahren.

**Anmerkung:** Mit dieser Methode kann eine grosse Anzahl individueller Chaser-Effekte erstellt und leicht und flexibel gestartet werden. Die Anordnung ist optimiert für Lichtanlagen, die im Normalbetrieb weniger als 384 DMX-Kanäle verwenden und deren Chaser-Funktion auf die Lampen mit DMX-Kanal 1 bis 128 begrenzt ist. Dies trifft erfahrungsgemäss zu für das Bühnenlicht der meisten Musik-Bands und kleiner Theater.

---

## **) (kein Parameter)**

**Den Chaser sofort "asynchron" einen Takt weiterschalten**

---

## **< <Flash-Dauer>**

(neu ab Dez 2010 / Revisionsnummer 90)

**Flash auslösen: alle DMX Kanäle werden für t \* 1/10s auf 100% getastet**

**Anmerkung:** Mit diesem Befehl wird ein spezielles Preset (=spezielle Lichtstimmung) während der mit <Flash-Dauer> vorgeschriebenen Zeit auf alle 512 DMX Kanäle ausgegeben. Nach Ende des Impulses werden alle vorherigen DMX-Pegel wiederhergestellt.

**Ab Werk ist die Flash-Lichtstimmung so voreingestellt, dass alle DMX-Kanäle voll aufgeblendet werden.** Bei Installationen mit komplexen Scheinwerfern kann dies jedoch zu unerwünschten Komplikationen führen (z.B. Stroboskop-Effekt aktiviert).

**Um dies zu vermeiden, kann eine anwenderseitig erstellte Konfiguration mit dem Befehl ~FF abschaltfest hinterlegt werden,** in der unerwünschte Seiteneffekte korrigiert - oder auch ganz individuelle Flash-Pattern erzeugt werden. Dieser Speicherbereich kann ca. 10.000 mal überschrieben werden. Es wird davon abgeraten, während des Betriebs dynamisch laufend neue Flash-Konfigurationen zu erstellen.

---

## H <Spektralfarbe>

**Stellt eine Gruppe von 3 aufeinanderfolgenden DMX-Kanälen (RGB-Lampe) auf eine Spektralfarbe ein.**

**Anmerkung:** Die Spektralfarbe kann im Bereich 0 bis 255 eingegeben werden. Dabei werden sich etwa folgende Farben einstellen - bzw bei Zwischenwerten entsprechende Zwischenfarben: H0:Rot, H43:Gelb, H85:Grün, H128:Cyan, H170:Blau, H213:Magenta, H255:wieder Rot.

Je nach Lampentyp und Einstellung von Farbsättigung und Helligkeit kann der Farbton abweichen.

Der H-Befehl wirkt auf den aktuell adressierten DMX-Kanal (aktueller Eintrag im SLOT Register, z.B. mit Befehl S einstellen) sowie die beiden nächsthöheren DMX-Kanäle. Dabei ist vorausgesetzt, dass die RGB-Einstellung der Lampe auf diesen 3 Kanälen erfolgt. Alle anderen Features einer komplexen Lampe ("Fixture") können unabhängig davon genutzt werden.

Bei der erstmaligen Anwendung des H-Befehls auf ein RGB-Kanaltriplet werden die zuvor eingestellten (globalen) Werte der Farbsättigung (W-Befehl) und Helligkeit ("-Befehl) übernommen. Damit wird zugleich diese Dreiergruppe für den RGB-Modus markiert. Ab nun können für dieses Triplet Farbsättigung und Helligkeit nachträglich unabhängig eingestellt werden, wobei der Befehl immer an den ersten DMX-Kanal dieser Gruppe zu richten ist. Sobald jedoch ein "normaler" Helligkeitsbefehl auf den ersten Kanal des Triplets angewandt wird (insbes. V, Komma ^, \_ , = und ! Befehl), wird die RGB-Verknüpfung wieder aufgelöst und kann nur mit einem erneuten H-Befehl wieder hergestellt werden.

Eine zuvor eingestellte Fade-Zeit wirkt auch auf eine mit H-Befehl markierte RGB-Gruppe. Abgesehen evtl. vom ersten Blendvorgang nach der Markierung wird dann nicht kanalweise auf die neuen Endwerte übergeblendet, sondern die 3 gruppierten Kanäle werden über den spektralen Farbraum geblendet.

**Achtung: die Markierung für ein RGB Triplet wird zusammen mit der Systemkonfiguration nur in den Presets 0-3 gespeichert. Werden Presets zu einer nicht kompatiblen Systemkonfiguration geladen, kann dies bei den betreffenden DMX Kanälen zu fehlerhaften DMX-Pegeln führen.**

---

## W <Farbsättigung>

**Stellt bei einer Gruppe von 3 aufeinanderfolgenden DMX-Kanälen (RGB-Lampe) die Farbsättigung ein.**

**Anmerkung:** Der Parameter der <Farbsättigung> kann Werte zwischen 0 und 255 annehmen. Der Maximalwert 255 stellt reine Spektralfarben ein, bei kleineren Parameterwerten werden dem Farbton andere Farbanteile beigemischt, es entsteht eine zunehmend pastellartige Lichtmischung. Bei Farbsättigung 0 wird unabhängig von der mit Befehl H gewählten Spektralfarbe ein weisses bzw. graues Licht erzeugt.

Der mit dem Befehl eingegebene Parameter wird sofort angewandt, wenn das SLOT Register auf ein markiertes RGB-Triplet zeigt. Andernfalls wird er global gespeichert und bei einer erstmaligen Anwendung des H-Befehls (wenn er ein RGB-Triplets markiert) zugleich mit angewandt. Siehe auch Anmerkung zu Befehl H.

---

## " <Helligkeit>

**Stellt bei einer Gruppe von 3 aufeinanderfolgenden DMX-Kanälen (RGB-Lampe) die Gesamthelligkeit (Luminanz) ein.**

**Anmerkung:** Der <Helligkeit>-Parameter kann Werte zwischen 0 und 255 annehmen. Der Maximalwert 255 stellt maximale Lichtstärke ein, der Wert 0 schaltet die Lichtintensität aus. Die Ablenkung erfolgt linear, ohne Berücksichtigung der Gamma-Charakteristik der verwendeten Lampe. Speziell Hochleistungs-LEDs zeigen häufig die stärkste Lichtänderung im unteren Helligkeitsbereich, so dass dort mit erheblichen Sprüngen in der RGB-Einstellung zu rechnen ist. Der mit dem Befehl eingegebene Parameter wird sofort angewandt, wenn das SLOT Register auf ein markiertes RGB-Triplet zeigt. Andernfalls wird er global gespeichert und bei einer erstmaligen Anwendung des H-Befehls (wenn er ein RGB-Triplets markiert) zugleich mit angewandt.

---

## L <Länge>

**Stellt ein, wieviele Kanäle (Slots) in jedem DMX-Zyklus gesendet werden.**

**Anmerkung:** Wenn zu einem späteren Zeitpunkt irgendein DMX-Kanal oberhalb der aktuell eingestellten Zyklus-Länge adressiert oder beschrieben wird, passt sich die Zyklus-Länge automatisch an. Mit einem danach gegebenen L-Befehl kann die Zykluslänge jederzeit wieder reduziert werden. Entsprechend den Vorgaben des DMX512 Standards kann die Zyklus-Länge nicht kleiner als 24 DMX-Kanäle eingestellt werden.

**Im Sendebetrieb mit externer Synchronisation ist dieser Befehl wirkungslos: LOOP passt sich stets automatisch dem empfangenen DMX-Signal an!**

**Beispiel:** mit dem Befehl **L64** wird der DMX-Sendezyklus auf die DMX-Kanäle 1 bis 64 begrenzt. Dadurch steigt die Wiederholfrequenz der Zyklen.

---

## Q (kein Parameter)

**Gibt die aktuellen Werte aller relevanten Register des mit dem 'S'-Befehl adressierten DMX-Kanals ("SLOT") aus.** Die Meldung erscheint als klarschrift-lesbarer ASCII -Text.

Mi: CH=1 OUT=13(U) TX=27 MF=50% RX=34 MSG=02/0 CS=128/0/20 L=512 T=3.2

OUT ist der aktuelle Pegel für den derzeit adressierten DMX-Kanal CH.TX beschreibt den Inhalt des Sendepuffers dieses DMX-Kanals. Beide unterscheiden sich, wenn der globale Masterfader (Anzeige MF) nicht auf 100% eingestellt ist. RX ist der aktuell an DMX IN empfangene Pegel. MSG ist das Format für automatische Meldungen: globale Einstellung X Befehl, Y Befehl. Nach dem Schrägstrich folgt die Schwelle für automatische Meldungen auf diesem Kanal. CS gibt die aktuelle Einstellung des Chasers an in der Folge: Start-Preset, Zykluslänge, Taktdauer. L zeigt die aktuelle Länge des DMX-Zyklus an, T die momentan eingestellte Fade-Zeit.

---

## [ (kein Parameter)

**Startet Multiplex("Merge")-Betrieb mit internem Takt:**

**Anmerkung:** Der Mischbetrieb mit internem Takt wird angewandt, wenn nur oder schwerpunktmäßig eigene DMX-Daten gesendet werden sollen und evtl aus DMX-IN empfangene Kanäle als "Zugabe" eingemischt werden sollen. Das DMX-OUT Timing ist nicht synchron mit den empfangenen DMX-Daten. Daher sind subtile Inkonsistenz-Effekte der empfangenen und weitergesendeten DMX-Daten nicht auszuschließen: speziell bei schnellen Blend- und Flackereffekten und wenn im empfangenen Signal die Pausen zwischen den einzelnen DMX-Bytes wesentlich länger als die vom DMX-Standard vorgeschriebenen zwei Stopbits sind. Die Grundfarbe der LED an der Frontplatte ist GRÜN.

**Achtung: empfangene DMX-Pakete, deren Startbyte ungleich 0 ist, werden ignoriert: aus ihnen werden keine Daten weitergesendet und können auch nicht vom PC ausgelesen werden.** Stattdessen werden Daten aus dem zuletzt mit Startbyte 0 empfangenen Zyklus weitergesendet.

---

\ (kein Parameter)

Startet **Multiplex ("Merge")-Betrieb mit externer Synchronisation:**

**Anmerkung:** Der extern synchronisierte Mischbetrieb mischt schwerpunktmäßig einzelne vom PC aus programmierte DMX-Werte in das an DMX-IN eingespeiste DMX-Signal und sendet dieses gemischte Signal an DMX-OUT weiter. **Wenn das extern eingespeiste DMX-Signal ausfällt oder gestört ist, wird auch das an DMX-OUT gesendete Signal diese Fehler aufweisen.** Daher nicht geeignet für reinen DMX-Sendebetrieb ohne externe Quelle. Gegenüber dem Mischbetrieb mit internem Takt hat diese Einstellung aber den Vorteil, dass das eingespeiste DMX-Signal zeitlich unverzerrt weitergesendet wird. Problematisch kann die Synchronisation mit DMX-Signalen werden, deren Timing absolut an der unteren Grenze des DMX-Standards oder darunter liegt. Die Grundfarbe der LED an der Frontplatte ist GELB-ORANGE.

**Achtung: empfangene DMX-Pakete, deren Startbyte ungleich 0 ist, werden ohne Multiplex unverändert weitergesendet. Aus ihnen können keine Daten vom PC ausgelesen werden.**

---

] (kein Parameter)

**Die empfangenen DMX-Daten werden per Hardware direkt nach DMX OUT durchgeschleift.**

**Anmerkung:** In dieser Betriebsart können keine Anwenderdaten gesendet werden. Sie ist speziell vorgesehen für Anwendungsfälle, bei denen Daten aus einem DMX-Datenstrom ausgelesen werden sollen und eine Verfälschung der weitergesendeten DMX-Daten nicht toleriert werden kann. Die Grundfarbe der LED an der Frontplatte ist ROT.

---

~ <Preset#>

**Speichert den aktuellen Inhalt des Sendepuffers permanent als Preset (=Lichtszene) Nummer "Preset#".**

**Parameter:** Preset# (Bereich 0 bis 383)

**Anmerkung:** Die "Systemkonfiguration" - wird nur in den Presets 0 bis 3 gespeichert. Das betrifft den Inhalt des Aktions-Speichers (einschliesslich der Multiplex-Methoden und Schwellenwerte für automatische Meldungen aller DMX-Kanäle), sowie den aktuellen Wert von LOOP, die Zahlenbasis für DMX-Werte und den "Durchschleif"-Zustand sowie globale Aktivierung der Aussendung von Zeichenketten. In den Presets Nr. 0 bis 3 werden daher vorzugsweise unterschiedliche System-Konfigurationen zum schnellen Wechsel abgelegt.

**Der Parameterwert von FADETIME wird nur in Preset 0 gespeichert. Da dieses Preset automatisch beim Einschalten geladen wird, kann so ein "soft Start" konfiguriert werden.**

Bei den Presets 4 bis 383 wird nur die aktuelle Lichtszene des Sendepuffers gespeichert, diese lässt sich damit universell aus verschiedenen Systemkonfigurationen aufrufen.

**Der Parameterwert des Masterfader wird nicht in Presets gespeichert.**

**Beispiel:** ~23 speichert den aktuellen Zustand der Box als Preset Nummer 23

**Spezialfunktion: Sendepuffer teilweise speichern** (neu ab Mai 2010 / Revisionsnummer 83)  
eine optionale zusätzliche Hexadezimalziffer (gross oder klein geschrieben) erweitert den Befehl:

~A<preset#> speichert DMX OUT Kanäle 1-128 in Preset Kanäle 129 - 256

~B<preset#> speichert DMX OUT Kanäle 1-128 in Preset Kanäle 257 - 384

~C<preset#> speichert DMX OUT Kanäle 1-128 in Preset Kanäle 385 - 512

~D<preset#> speichert nur DMX OUT Kanäle 1-128 in Preset Kanäle 1- 128

**alle anderen DMX Kanäle des Preset bleiben unverändert.**

Diese Funktion ist vorgesehen als Gegenstück zum entsprechenden Befehl @, um "lange" Presets mit kleinen Lampenkonfigurationen zu erstellen und zu testen.

**Achtung:** mit dieser Spezialfunktion werden nur DMX-Pegel um-gespeichert, in keinem Fall die dem betreffenden DMX-Kanal zugrundeliegende Systemkonfiguration. Insbesondere bei der Verwendung von RGB-Triplets ist auf kanal-kompatible Markierungen der Triplets zu achten.

**Spezialfunktion: Flash Pattern abschaltfest speichern** (neu ab Dez 2010 / Revisionsnummer 90)

~FF speichert die aktuelle Lichtstimmung in einem speziellen Speicherbereich, der mit dem Flash-Befehl kurzzeitig auf die DMX-Kanäle 1 bis 512 geladen wird.

Anmerkung: Dieser Speicherbereich kann ca. 10.000 mal überschrieben werden. Es wird davon abgeraten, während des Betriebs dynamisch laufend neue Flash-Konfigurationen zu erstellen. Details zur Flash Funktion siehe Befehl < weiter oben

---

@ <Preset#>

**Lädt Preset (=Lichtszene) Nummer " Preset#" in den Sendepuffer**

**Parameter:** Preset# (Bereich 0 bis 383)

**Anmerkung:** Beim Laden der Presets Nr. 0 bis 3 wird das System entsprechend den gespeicherten Vorgaben neu konfiguriert. Bei den anderen Presets wird nur der Inhalt des Sendepuffers ausgetauscht.

Im Lieferzustand sind alle Presets so formatiert, dass die DMX Control Box beim Laden eines anwenderseitig unbeschriebenen Preset die Werkseinstellungen übernimmt, Details siehe Befehl "|"

**Beim Einschalten oder Reset der DMX Control Box wird automatisch stets Preset Nr. 0 geladen.**

Wenn FADETIME ungleich 0 eingestellt ist, wird beim Laden des Presets mit dieser Zeitkonstante vom aktuellen Zustand in die neue Lichtszene übergeblendet. **Ausnahme:** (ab Revisionsnummer 73) wenn Preset Nr. 0 geladen wird (auch beim Einschalten des Geräts), dann wird mit dem dort gespeicherten Wert von FADETIME geblendet.

**Beispiel:** @23 lädt Preset Nummer 23 und aktualisiert die von der Box gesendeten DMX-Daten entsprechend.

**Spezialfunktion: Sendepuffer teilweise speichern** (neu ab Mai 2010 / Revisionsnummer 83)  
eine optionale zusätzliche Hexadezimalziffer (gross oder klein geschrieben) erweitert den Befehl:

@A<preset#> lädt DMX Kanäle 129 - 256 vom Preset nach Kan. 1 - 128 DMX OUT

@B<preset#> lädt DMX Kanäle 257 - 384 vom Preset nach Kan. - 128 DMX OUT

@C<preset#> lädt DMX Kanäle 385 - 512 vom Preset nach Kan. 1 - 128 DMX OUT

@D<preset#> lädt DMX Kanäle 1 - 128 vom Preset nach Kan. 1 - 128 DMX OUT

@E<preset#> lädt DMX Kanäle 129 - 256 vom Preset nach Kan. 129 - 256 DMX OUT

@F<preset#> lädt DMX Kanäle 257 -512 vom Preset nach Kan. 257- 512 DMX OUT

**Alle DMX OUT-Pegel der anderen Kanäle bleiben unverändert.**

Die Varianten A,B,C bieten eine effektiv höhere Anzahl Presets bei kleinen Installationen

Die Varianten D,E,F sind vorgesehen, um Lichtszenen mehrerer Lampengruppen oder in mehreren Räumen unabhängig voneinander zu laden

**Achtung:** mit dieser Spezialfunktion werden nur DMX-Pegel geladen, in keinem Fall die dem betreffenden DMX-Kanal zugrundeliegende Systemkonfiguration. Insbesondere bei der Verwendung von RGB-Triplets ist auf kanal-kompatible Markierungen der Triplets zu achten.

---

{ } (kein Parameter)

**"Download" des gesamten nichtflüchtigen Speichers** (d.h. aller Presets und vorprogrammierten Zeichenketten) via USB an einen Steuerrechner mit dem XMODEM Protokoll

**Anmerkung:** Mit diesem Befehl können möglicherweise aufwändig erstellte Presets vor einem eventuellen Verlust gesichert werden oder mehrere Preset-Konfigurationen gegeneinander ausgetauscht werden. Zusammen mit den Presets 0 bis 3 werden auch die dabei gespeicherten Systemkonfigurationen gesichert.

Damit dieser Befehl nicht zufällig durch eine Fehleingabe gestartet wird, müssen die beiden Befehlsbytes unmittelbar nacheinander eingegeben werden.

Auf dem zur Sicherung verwendeten Steuer-Rechner muss eine Software gestartet werden, die es erlaubt, den Speicherinhalt als Folge standardisierter Datenpakete mit dem XMODEM CRC Protokoll herunterzuladen. Als Steuer-Software geeignet ist z.B. "Hyperterminal".

Zuerst muss die Befehlsfolge { ] eingegeben werden. Dadurch wird eine Meldung an das Steuerprogramm zurückgesendet, dass die XMODEM CRC 'Receive' Funktion gestartet werden soll. Dazu muss nun anwenderseitig auf dem Steuerrechner ein Dialog geöffnet werden, in dem auch der Name der zu erstellenden Sicherungsdatei eingegeben wird. Die USB/ DMX Control Box bleibt hierfür bis zu 100 Sekunden in einer Warteschleife. Nach Erledigung dieses Dialogs startet der Steuerrechner den Download. Die Übertragung dauert etwa 1 Minute.

Die Befehlssyntax wurde geändert am 17 Mai 2011 (Revisionsnummer 93 und höher).

**Bei älteren Firmware-Versionen lautet der Befehl { } (kein Parameter)**

---

{ [ (kein Parameter)

**"Upload" einer Sicherungskopie des gesamten nichtflüchtigen Speichers** (d.h. aller Presets und vorprogrammierten Zeichenketten) via USB von einem Steuerrechner mit dem "XMODEM CRC" Protokoll

**Anmerkung:** Auf dem Steuer-Rechner muss eine Software gestartet werden, die es erlaubt, die Sicherungskopie als Folge standardisierter Datenpakete mit dem "XMODEM CRC" Protokoll an die USB/DMX Control Box zu übertragen.

Siehe auch Anmerkungen zum komplementären Download-Befehl { } .

Damit dieser Befehl nicht zufällig durch eine Fehleingabe gestartet wird, müssen die beiden Befehlsbytes unmittelbar nacheinander eingegeben werden.

Es können nur Sicherungskopien von der USB/DMX Control Box übertragen werden, nicht von anderen Cinetix Gerätetypen mit ähnlicher Funktion. Teilweise können auch nach einem Austausch der Firmware (Mikrocontroller Modul) mit der älteren Version erstellte Sicherungskopien zurück geladen werden. Ob dies im Einzelfall möglich ist, bitten wir bei der Cinetix Serviceabteilung zu erfragen.

Zuerst muss die Befehlsfolge { [ eingegeben werden. Dadurch wird eine Meldung an das Steuerprogramm zurückgesendet, dass die XMODEM CRC 'Send' Funktion gestartet werden soll. Dazu muss nun anwenderseitig auf dem Steuerrechner ein Dialog geöffnet werden, in dem auch der Name der zu übertragenden Sicherungsdatei eingegeben wird. Die USB/DMX Control Box bleibt hierfür bis zu 100 Sekunden in einer Warteschleife. Nach Erledigung dieses Dialogs startet der Steuerrechner den Upload. Die Übertragung dauert etwa 1 Minute.

Die Befehlssyntax wurde geändert am 17 Mai 2011 (Revisionsnummer 93 und höher).

**Bei älteren Firmware-Versionen lautet der Befehl { { (kein Parameter)**

---

| (kein Parameter)

**"clear all memory": Alle Puffer und Einstellungen werden auf den Lieferzustand gesetzt.**

Alle DMX-Pegelwerte des Sendepuffers werden auf "0" gesetzt. Zahlenbasis "Dezimal".

Masterfader = 100% Der Chaser wird abgeschaltet. LOOP = 512, FADETIME = 0.0

DMX-Transmitter mit interner Synchronisation. Der Multiplexer sendet nur aus dem Sendepuffer. Alle automatischen Meldungen werden deaktiviert. Presets werden aber nicht gelöscht oder geändert.

---

' (Apostroph, kein Parameter)

**sendet den Buchstaben 'R' gefolgt von einer 2-stelligen Revisions-Nummer über die USB-Schnittstelle zurück.**

**Anmerkung:** Für Service-Anfragen. Dient auch Anwenderprogrammen zur automatischen Suche der seriellen Schnittstelle, an der die Box angeschlossen ist. Wird im normalen Betrieb nicht benötigt.

---

} <Impulsdauer> } <Impulsdauer>

### Spezialbefehl zur Modifikation der Dauer des DMX-Reset-Impuls

**Anmerkung:**

Dieser Befehl ist vorgesehen zur Lösung extrem seltener Problemfälle und **sollte nur nach Rücksprache mit unserer Serviceabteilung angewandt werden.**

Nach der geschweiften Klammer wird ein Byte bestehend aus 2 Hex-Ziffern 0...F in Textform eingegeben. **Der Befehl muss unmittelbar mit gleichem Parameter wiederholt werden**, es darf weder eine Leerstelle noch ein Zeilenumbruch dazwischen gefügt werden.

Die Parameter werden - unabhängig von Presets - permanent gespeichert und bei jedem folgenden Systemstart geladen.

**1.Hex-Ziffer (High-Nibble):** Dauer des DMX-Reset Impuls: ca. 90us Grundwert + (Nibblewert \* 8 us).  
Der Einstellbereich beträgt also etwa 90us bis 210 us.

**2.Hex-Ziffer (Low-Nibble):** Dauer des Mark-Impuls zwischen DMX-Reset und Startbyte:  
ca. 10us + Nibblewert. Der Einstellbereich beträgt also etwa 10us bis 25us.

**Ausnahme:** Der Befehl }00}00 setzt das System dauerhaft zurück auf die Werkseinstellung.

---

## "USB / DMX512 Control Box" Betriebsanleitung Teil 2

### Binäres Protokoll der USB / DMX512 Control Box

Zwar sind ASCII-Befehle einfach und angenehm mit einem Terminalprogramm oder einem komfortabel ausgerüsteten Anwenderprogramm einzugeben. **Häufig jedoch entstehen bei Anwendungsprogrammen mit sehr einfacher Skriptsprache oder bei SPS-Steuerungen Schwierigkeiten, die einzustellenden Zahlenwerte in einen ASCII-Text umzuwandeln.** Ein anderes Problem bei ASCII-Befehlen besteht darin, dass pro Befehl wesentlich mehr Daten übertragen werden müssen als für die eigentliche Nutzinformation nötig. Binäre Übertragung - speziell von Datenblöcken - ist deutlich schneller.

Obwohl weniger anschaulich und auf den ersten Blick schwieriger in der Anwendung, haben wir daher für die wichtigsten Aufgaben binäre Befehle eingeführt.

**Es werden zwei unterschiedlich konzipierte binäre Befehlsätze angeboten. Die binären Befehle sind vollständig transparent koexistent mit dem ASCII Befehlsatz.** Alle Befehlstypen können - korrekte Codierung vorausgesetzt - beliebig gemischt werden. Eine explizite Modus-Umschaltung ist nicht erforderlich.

Zuerst wird der auch in den vorherigen Firmware-Versionen vorhandene Befehlsatz beschrieben, der "**nicht druckbare**" **ASCII Codes** (ASCII Code < 32(hex20) **zur Synchronisation** und Unterscheidung zu normalen ASCII Befehlen verwendet. Die bekannten DMX-Lichtsteuerprogramme "Freestyler" und "DMX-Control" steuern Cinetix-Geräte auf der Basis dieses Befehlsatzes an.

Anschliessend wird der - zu **MIDI-Kanalnachrichten** kompatible binäre Befehlsatz beschrieben. Eine Steuerung hierfür ist zwar etwas komplizierter zu programmieren, dafür ist setzt er sich dank seiner Konstruktion aber robuster von ASCII-Befehlen ab und re-synchronisiert sich bei Übertragungsfehlern schneller und zuverlässiger.

### Binärer Befehlsatz mit "nicht druckbaren" Steuerbefehlen

**Binäre Befehle zum Setzen einzelner DMX-Kanäle lösen Fade-Prozesse aus** - ebenso wie ihr ASCII-Äquivalent.

Binäre Befehle zum Übertragen von Datenblöcken schreiben hingegen direkt in den Sendepuffer und brechen bereits aktivierte Fade-Prozesse sofort ab. Als alternative Blockübertragung mit Fadeprozessen bietet sich der zum MIDI CHANNEL PRESSURE kompatible Binärbefehl an.

Mit "druckbaren" ASCII-Zeichen, so wie sie auf der PC-Tastatur eingetippt werden können, ist es nicht möglich, in den binären Befehls-Modus zu gelangen. **Der binäre Modus wird automatisch verlassen, sobald die dafür notwendige Anzahl Bytes über die serielle Schnittstelle übertragen wurde.** Falls einzelne Bytes verloren gehen sollten, wird jede binäre Übertragung automatisch nach 0,5 Sekunden beendet um das "Aufhängen" der DMX Control Box zu vermeiden.

Jeder binäre Befehl beginnt mit einem typischen Befehlscode, der den Typ des Befehls charakterisiert. Hiermit ist indirekt auch die Anzahl der nachfolgenden Bytes festgelegt. Diese werden als rohe 8-Bit Binärdaten interpretiert, auch wenn sie "druckbar" sind.

Wenn ein binärer Befehl **falsch eingegeben** wurde oder sonstwie nicht ausgeführt werden konnte, sendet er genau wie ein ASCII-Befehl ein **Fragezeichen** zurück.

Im Folgenden bedeuten in spitze Klammern gesetzte Zahlen rohe Binärwerte, keine ASCII-Codes. (Die Klammern sind nicht Bestandteil der Befehlscodes.)

## Codierung der binären Befehle:

Der Befehlscode in spitzen Klammern charakterisiert die auszuführende Operation

### **<2> DMX-Pegel im Kanal-Bereich 1 bis 255 einstellen, (ferner Sonderfall Kanal 512).**

gefolgt von 2 Bytes

**Byte 1:** Vorgabe Kanal 1 - 255.

Wenn der Parameter = 0 ist, **dann wird DMX-Kanal 512 eingestellt.**

**Byte 2:** DMX-Pegel, der an diesem DMX-Kanal eingestellt werden soll.

### **<3> DMX-Wert im Kanal-Bereich 256 bis 511 einstellen.**

gefolgt von 2 Bytes

**Byte 1:** (Kanal 256 bis 511) **minus 256**, also Byte1 = 0 bis 255

**Byte 2:** DMX-Pegel, der an diesem DMX-Kanal eingestellt werden soll.

### **<4> stellt DMX-Werte in einem Block aufeinander folgender Kanäle ein.**

Der Start-Kanal des Blocks kann im Bereich 1 bis 255 liegen.

Hierauf folgen **zwei Headerbytes** und eine **festgelegte Anzahl Datenbytes**

**1. Headerbyte:** Start-Kanal 1 bis 255

**2. Headerbyte:** Anzahl der nachfolgend in den Sendepuffer einzutragenden DMX-Bytes. Um 256 Bytes auszulesen, trägt man hier 0 ein.

**Datenbytes:** gezählte Folge beliebiger Bytes.

**Es müssen exakt so viele DMX-Bytes geschickt werden, wie im 2. Befehlsbyte eingetragen sind. Werden zu viele Bytes übertragen,** können diese als ASCII Zeichen interpretiert werden und ungewollte Aktionen auslösen. **Werden zu wenige Bytes übertragen,** bleibt das Gerät in einer Endlosschleife hängen, die nach ca 0,5 Sekunden automatisch abgebrochen wird. Alle bis dahin übertragenen Datenbytes werden in den Sendepuffer eingetragen

Nach Übertragung aller im Befehl vorgesehenen Bytes wird das Steuer-Interface automatisch wieder auf ASCII Befehle geschaltet.

### **<5> stellt DMX-Werte in einem Block aufeinander folgender Kanäle ein.**

Der Start-Kanal des Blocks kann im Bereich 256 bis 511 liegen.

Hierauf folgen **zwei Headerbytes** und eine **festgelegte Anzahl Datenbytes**

**1. Headerbyte:** (Startkanal 256 bis 511) **minus 256** (=Bytewert 0 bis 255).

**2. Headerbyte:** Anzahl der nachfolgend in den Sendepuffer einzutragenden DMX-Bytes. Wird hier 0 eingetragen, folgen 256 Bytes.

Startkanal 512 ist mit dem Befehl nicht erreichbar, da ein Block-Befehl dann keinen Sinn macht.

**Datenbytes:** gezählte Folge beliebiger Bytes

Wurde durch falsche Berechnung des 2.Headerbytes Kanal 512 überschritten, werden die zuviel empfangenen Bytes ignoriert, jedoch wird der binäre Datenempfang aufrecht erhalten, bis die vorgegebene Anzahl Bytes empfangen wurde. Siehe ansonsten Kommentar zu Befehl <4>.

### **<7> stellt den Masterfader und die FADETIME ein.**

gefolgt von 2 Datenbytes

**Datenbyte 1:** Vorgabe Masterfader 0 bis 200 (hexC8).

Wenn der Parameter > 200 ist, dann wird der Masterfader nicht verändert.

**Datenbyte 2:** FADETIME in 1/10 Sekunden Einheiten, zulässige Werte 0 bis 254.

Abweichend vom entsprechenden ASCII-Befehl können also binär nur Fade-Zeiten von 0 bis 25,4 Sekunden eingestellt werden

Wenn der Parameter = 255 (hexFF) ist, dann wird FADETIME nicht verändert.

### **<12>(hex C) lädt ein Preset (=Lichtszene)**

#### **mit Überblendung entsprechend dem aktuellen Wert von FADETIME**

gefolgt von 2 Datenbytes:

##### **Datenbyte 1:**

Um ein Preset im Bereich **0 bis 255 zu laden**, wird **Datenbyte1 = 0** gesetzt.

Um ein Preset im Bereich **256 bis 383** zu laden, wird **Datenbyte1 = 1** gesetzt.

und Datenbyte 2 muss gleich (Preset-Nummer **minus 256**) sein.

Preset Nr.299 wird also z.B. mit folgender Byte-Sequenz geladen: 12 1 43 (bzw. hex C 1 2B)

**Datenbyte 2:** wenn **Datenbyte 1 = 0** ist: zu ladende Preset-Nr 0 bis 255 (hex FF)

wenn **Datenbyte 1 = 1** ist: Preset-Nr **minus 256**, also 0 bis 127 (hex 7F)

**<14>(hex E) RGB-Spektralfarbe einstellen:** (wenn der erste DMX-Kanal der angesprochenen Dreiergruppe zwischen 1 und 255 liegt) gefolgt von 2 Datenbytes:

**Datenbyte 1:** erster DMX-Kanal

**Datenbyte 2:** Farbton 0-255, siehe ASCII Befehl H

**<15>(hex F) RGB-Spektralfarbe einstellen:** (wenn der erste DMX-Kanal der angesprochenen Dreiergruppe zwischen 256 und 510 liegt) gefolgt von 2 Datenbytes:

**Datenbyte 1:** (erster DMX-Kanal - 256)

**Datenbyte 2:** Farbton 0-255, siehe ASCII Befehl H

**<16>(hex 10) RGB- Farbsättigung und Helligkeit einstellen:** (wenn der erste DMX-Kanal der angesprochenen Dreiergruppe zwischen 1 und 255 liegt) gefolgt von 3 Datenbytes:

**Datenbyte 1:** erster DMX-Kanal

**Datenbyte 2:** Sättigung ( 0 bis 255) siehe ASCII Befehl W

**Datenbyte 3:** Helligkeit (0 bis 255) siehe ASCII Befehl "

**<17>(hex 11) RGB- Farbsättigung und Helligkeit einstellen:** (wenn der erste DMX-Kanal der angesprochenen Dreiergruppe zwischen 256 und 510 liegt) gefolgt von 3 Datenbytes:

**Datenbyte 1:** (erster DMX-Kanal - 256)

**Datenbyte 2:** Sättigung ( 0 bis 255) siehe ASCII Befehl W

**Datenbyte 3:** Helligkeit (0 bis 255) siehe ASCII Befehl "

### DMX-Daten von der USB / DMX Control Box auslesen:

#### **<6>einen Block aufeinander folgender DMX-Daten im rohen Binärformat auslesen**

Auf diesen Opcode folgen **drei zusätzliche Befehlsbytes**.

**1. Befehlsbyte:** HIGH-Byte des DMX-Kanals ab dem ausgelesen wird  
(=0 wenn Kanalnummer < 256 oder 1, wenn Kanalnummer >= 256)

**2. Befehlsbyte:** LOW-Byte der DMX-Kanal Nummer  
(= DMX-Kanal-Nummer direkt oder Kanal-Nummer minus 256 abhängig vom HIGH-Byte)  
Sind beide Adressierungsbytes = 0, wird nur DMX-Kanal Nr. 512 ausgelesen.

**3. Befehlsbyte:** Anzahl auszulesende DMX-Kanäle .

Es können pro Befehl maximal 256 Kanäle ausgelesen werden. Um 256 Kanäle auszulesen muss das dritte Befehlsbyte gleich 0 sein.

**Beispiel:** um (dez) 40 Pegel ab DMX -Kanal (dez) 370 auszulesen, ist folgende Befehlssequenz notwendig: hex 6,1,72,28 - bzw. dezimal 6,1,114,40  
**Beispiel:** um (dez) 256 Pegel ab DMX-Kanal 1 auszulesen, ist folgende Befehlssequenz notwendig: hex 6,0,1,0 - bzw. dezimal 6,0,1,0

Als **Antwort** wird als **erstes Byte die Anzahl tatsächlich nachfolgender Datenbytes angekündigt**.

Der Wert 0 bedeutet, dass nachfolgend 256 Bytes DMX-Zustände gemeldet werden. Würden durch die im Befehl angegebene Datenblocklänge DMX-Werte über Kanal 512 hinaus abgefragt, so wird im Headerbyte eine korrigierte, geringere Anzahl Bytes angekündigt, die der tatsächlich abfragbaren und nachfolgend gemeldeten Anzahl DMX-Bytes entspricht.

**Danach** folgt diese Anzahl ausgelesener **DMX-Bytes** im 8-Bit Format

Sofern im DMX-Empfangsbetrieb automatische Meldungen aktiviert sind, ist eine gewisse Sorgfalt notwendig, um diese bei der Auswertung nicht mit den hier beschriebenen binären Meldungen zu vermengen. Zwar werden beide Datentypen von der USB / DMX Control Box stets als getrennte, jeweils in sich geschlossene Blöcke übertragen, sie können aber unmittelbar aufeinander folgen.

## Binärer Befehlssatz mit MIDI-kompatiblen Steuerbefehlen

Eine MIDI-Kanalnachricht beginnt mit einem Statusbyte, darauf folgen je nach Nachrichtentyp 1 oder 2 Datenbytes.

Das erste Byte jeder Nachricht ist das **Statusbyte, nur bei diesem ist das höchstwertige Bit 7 gesetzt**. Damit ist es eindeutig von allen ASCII-Befehlen unterscheidbar.

**Bei allen danach folgenden Datenbytes ist das höchstwertige Bit7 gelöscht**, der sonstige Inhalt ist kontext-abhängig.

Jeder MIDI-Befehl wird erst akzeptiert und ausgewertet, wenn die Anzahl der zum Statusbyte gehörenden Datenbytes empfangen wurde. Unvollständige Befehle und überschüssige Datenbytes werden ignoriert. Bei fehlenden Datenbytes wird ab dem nächsten Statusbyte mit der Decodierung eines neuen Befehls begonnen.

Damit wird gegenüber dem zuvor beschriebenen binären Befehlssatz zusätzliche Datensicherheit gewonnen. Nachteilig an den MIDI-kompatiblen Befehlen ist die auf 7 Bit beschränkte Nutzlänge eines Datenbytes. Zur Übertragung von 8-Bit Daten ist somit immer eine Verteilung von Nutz-Bytes auf mehrere MIDI-Bytes notwendig. **Beispiel zur Umrechnung des gewünschten DMX-Pegels in Binär-Befehl siehe unten.**

## DMX-Kanal (=SLOT) und Sendepuffer einstellen

**Die Division ./ durch 2 wird nach den mathematischen Regeln der "Ganzzahl-Division" ausgeführt**, d.h. es gibt keine Nachkommastellen, der Teilungsrest wird ignoriert, es wird immer auf die nächst kleinere Ganzzahl "abgerundet".

### DMX-Kanal zwischen 1 und 127

#### **DMX-Pegel gerade Zahl**

Statusbyte= 144 (hex 90)  
1.Datenbyte = DMX-Kanal  
2.Datenbyte = DMX-Pegel ./ 2

#### **DMX-Pegel ungerade Zahl**

Statusbyte= 176(hex B0)  
1.Datenbyte = DMX-Kanal  
2.Datenbyte = DMX-Pegel ./ 2

### DMX-Kanal zwischen 128 und 255

#### **DMX-Pegel gerade Zahl**

Statusbyte = 145 (hex 91)  
1.Datenbyte = DMX-Kanal - 128  
2.Datenbyte = DMX-Pegel ./ 2

#### **DMX-Pegel ungerade Zahl**

Statusbyte = 177 (hex B1)  
1.Datenbyte = DMX-Kanal - 128  
2.Datenbyte = DMX-Pegel ./ 2

### DMX-Kanal zwischen 256 und 383

#### **DMX-Pegel gerade Zahl**

Statusbyte = 146 (hex 92)  
1.Datenbyte = DMX-Kanal - 256  
2.Datenbyte = DMX-Pegel **./.** 2

#### **DMX-Pegel ungerade Zahl**

Statusbyte = 178 (hex B2)  
1.Datenbyte = DMX-Kanal - 256  
2.Datenbyte = DMX-Pegel **./.** 2

### DMX-Kanal zwischen 384 und 511

#### **DMX-Pegel gerade Zahl**

Statusbyte = 147 (hex 93)  
1.Datenbyte = DMX-Kanal - 384  
2.Datenbyte = DMX-Pegel **./.** 2

#### **DMX-Pegel ungerade Zahl**

Statusbyte = 179 (hex B3)  
1.Datenbyte = DMX-Kanal - 384  
2.Datenbyte = DMX-Pegel **./.** 2

### DMX-Kanal gleich 512

#### **DMX-Pegel gerade Zahl**

Statusbyte = 144 (hex 90)  
1.Datenbyte = 0  
2.Datenbyte = DMX-Pegel **./.** 2

#### **DMX-Pegel ungerade Zahl**

Statusbyte = 176 (hex B0)  
1.Datenbyte = 0  
2.Datenbyte = DMX-Pegel **./.** 2

**Beispiel:** nehmen wir an, dass DMX-Kanal 450 auf den Pegel 101 eingestellt werden soll. Dazu wird in obiger Tabelle nachgesehen im Block "DMX-Kanal zwischen 384 und 511" und da der einzustellende DMX-Pegel eine ungerade Zahl ist, in der rechten Spalte.

Das ergibt: Statusbyte=179, 1.Datenbyte=(450-384) = 66, 2. Datenbyte = (101 ganzzahlig dividiert durch 2) = 50

---

## Adressierten DMX-Kanal ("SLOT") inkrementieren und Pegel einstellen

(geeignet zur **blockweisen Einstellung** von DMX-Kanälen, entspricht dem ASCII Komma-Befehl)

#### **DMX-Pegel gerade Zahl**

Statusbyte = 208 (hex D0 )  
Datenbyte = DMX-Pegel **./.** 2

#### **DMX-Pegel ungerade Zahl**

Statusbyte = 209 (hex D1)  
Datenbyte = DMX-Pegel **./.** 2

**Ergänzend gibt es die Möglichkeit, nacheinander folgende Befehle dieser Art ohne Wiederholung des Statusbytes zu übertragen ("Running State").**

Während dies im MIDI-Umfeld üblich ist, **muss der "Running State" hier unbedingt mit einem letzten Statusbyte beendet werden, um Fehlinterpretation nachfolgender ASCII-Befehle zu vermeiden.** Dies ergibt eine effiziente Methode zum Einstellen mehrerer aufeinanderfolgender DMX-Kanäle **mit Überblendung.**

**Die folgenden ansonsten äquivalenten Befehle aktivieren den Running State:**

#### **DMX-Pegel gerade Zahl**

Statusbyte = 210 (hex D2)  
Datenbyte = DMX-Pegel **./.** 2

#### **DMX-Pegel ungerade Zahl**

Statusbyte = 211 (hex D3)  
Datenbyte = DMX-Pegel **./.** 2

**Alle anderen MIDI-kompatiblen Statusbytes beenden automatisch den Running State, insbesondere alle einzelnen Bytes im Bereich 246 (hex F6) bis 255 (hex FF) .**

#### **Beispiel:**

Um die DMX-Kanäle 1 bis 5 mit den DMX-Pegeln 10,20,30,40,50, die Kanäle 6,7,8 mit den Pegeln 55,65,75 und Kanal 9 mit Pegel 0 zu beschreiben, wäre folgende dezimale Bytefolge zu senden:  
144,1,5,210,10,15,20,25,211,27,32,37,210,0,255.

**Mit dem letzten Byte 255 wird hier die Akzeptanz für Running State wieder abgeschaltet,** somit werden nachfolgende ASCII-Befehle korrekt interpretiert.

Gleichwertig wäre aber auch die Byte-Folge: 144,1,5,210,10,15,20,25,211,27,32,37,208,0.

---

## FADETIME einstellen

Statusbyte = 160 (hex A0)

1. Datenbyte = Blend-Dauer in Sekunden (0 bis 31)
2. Datenbyte = zusätzliche Blenddauer in Zehntelsekunden (0 bis 9).

**Anmerkung:** Der momentane Wert von FADETIME wird beim Start des Blendvorgangs in die jeweilige Fader-Ressource kopiert. Unmittelbar danach kann FADETIME ohne Rückwirkung auf laufende Blendprozesse geändert werden.

Jeweils neu berechnete Fader-Pegel werden sofort in den Sendepuffer geschrieben.

---

## Presets (= Lichtszenen) laden mit :

Statusbyte = 160 (hex A0)

1. Datenbyte = 96 (hex 60): Grundwert 0 = Preset 0-127 laden  
97 (hex 61): Grundwert 128( hex 80) = Preset 128-255 laden  
98 (hex 62): Grundwert 256 (hex 100) = Preset 256-383 laden
2. Datenbyte = 0 bis 127 (hex 7F): Wert 0 bis 127 zum Grundwert addieren

### **Spezialfunktionen:** Presets teilweise laden (neu ab Mai 2010 / Revisionsnummer 83)

**1. Datenbyte = 99 ... 101: Grundwert 0**, d.h. Preset Nr. 0 - 127 teilweise laden

99 (hex63): lädt DMX Kanäle 129 - 256 vom Preset in DMX OUT Kanäle 1 - 128

100 (hex64): lädt DMX Kanäle 257 - 384 vom Preset in DMX OUT Kanäle 1 - 128

101 (hex65): lädt DMX Kanäle 385 - 512 vom Preset in DMX OUT Kanäle 1 - 128

**1. Datenbyte = 102 ... 104: Grundwert 128**, d.h. Preset Nr. 128 - 255 teilweise laden

102 (hex66): lädt DMX Kanäle 129 - 256 vom Preset in DMX OUT Kanäle 1 - 128

103 (hex67): lädt DMX Kanäle 257 - 384 vom Preset in DMX OUT Kanäle 1 - 128

104 (hex68): lädt DMX Kanäle 385 - 512 vom Preset in DMX OUT Kanäle 1 - 128

**1. Datenbyte = 105 ... 107: Grundwert 256**, d.h. Preset Nr. 256 - 383 teilweise laden

105 (hex69): lädt DMX Kanäle 129 - 256 vom Preset in DMX OUT Kanäle 1 - 128

106 (hex6A): lädt DMX Kanäle 257 - 384 vom Preset in DMX OUT Kanäle 1 - 128

107 (hex6B): lädt DMX Kanäle 385 - 512 vom Preset in DMX OUT Kanäle 1 - 128

**1. Datenbyte = 108 ... 111: Grundwert 0**, d.h. Preset Nr. 0 - 127 teilweise laden

108 (hex6C): lädt DMX Kanäle 1 - 128 vom Preset in DMX OUT Kanäle 1 - 128

109 (hex6D): lädt DMX Kanäle 129 - 256 vom Preset in DMX OUT Kanäle 129 - 256

110 (hex6E): lädt DMX Kanäle 257 - 384 vom Preset in DMX OUT Kanäle 257 - 384

111 (hex6F): lädt DMX Kanäle 385 - 512 vom Preset in DMX OUT Kanäle 385 - 512

**2. Datenbyte** in allen Fällen = 0 ... 127 (hex7F) = Preset Nr. minus Grundwert

**alle anderen DMX-Kanäle bleiben unverändert.**

Diese Funktionen bieten zusätzliche Gestaltungsmöglichkeiten bei kleinen Installationen.

---

## Presets (= Lichtszenen) abschaltfest speichern mit :

Statusbyte = 160 (hex A0)

1. Datenbyte = 112 (hex 70): Grundwert 0 = Preset 0-127 speichern  
113 (hex 71): Grundwert 128( hex 80) = Preset 128-255 speichern  
114 (hex 72): Grundwert 256 (hex 100) = Preset 256-383 speichern
2. Datenbyte = 0 bis 127 (hex 7F): Wert 0 bis 127 zum Grundwert addieren

### **Spezialfunktionen:** Presets teilweise speichern (neu ab Mai 2010 / Revisionsnummer 83)

**1. Datenbyte = 115 ... 117: Grundwert 0**, d.h. Preset Nr. 0 - 127 teilweise speichern

115 (hex73): speichert DMX-Kanäle 1-128 von DMX OUT in Preset Kanäle 129 - 256

160 (hex74): speichert DMX-Kanäle 1-128 von DMX OUT in Preset Kanäle 257 - 384

117 (hex75): speichert DMX-Kanäle 1-128 von DMX OUT in Preset Kanäle 385 - 512

**1. Datenbyte = 118 ... 120: Grundwert 128**, d.h. Preset Nr. 128 - 255 teilweise speichern  
118 (hex76): speichert DMX-Kanäle 1-128 von DMX OUT in Preset Kanäle 129 - 256  
119 (hex77): speichert DMX-Kanäle 1-128 von DMX OUT in Preset Kanäle 257 - 384  
120 (hex78): speichert DMX-Kanäle 1-128 von DMX OUT in Preset Kanäle 385 - 512

**1. Datenbyte = 121 ... 123: Grundwert 256**, d.h. Preset Nr. 256 - 383 teilweise speichern  
121 (hex79): speichert DMX-Kanäle 1-128 von DMX OUT in Preset Kanäle 129 - 256  
122 (hex7A): speichert DMX-Kanäle 1-128 von DMX OUT in Preset Kanäle 257 - 384  
123 (hex7B): speichert DMX-Kanäle 1-128 von DMX OUT in Preset Kanäle 385 - 512

**2. Datenbyte in allen Fällen = 0 ... 127 (hex7F) = Preset Nr. minus Grundwert  
alle anderen DMX Kanäle des Preset bleiben unverändert.**  
Diese Funktion ist vorgesehen als Gegenstück zum entsprechenden Teil-Ladebefehl,  
um "lange" Presets mit kleinen Lampenkonfigurationen zu erstellen und zu testen.

---

### Masterfader einstellen mit :

Statusbyte = 160 (hex A0)

1. Datenbyte = 7 (geändert ab Dez.2010 / Revisionsnummer 90)  
dann 2. Datenbyte = 0-127 (hex 7F) Masterfader -Einstellung in %

1. Datenbyte = 8 (geändert ab Dez.2010 / Revisionsnummer 90)  
dann 2. Datenbyte = 0-100 (hex 64) Masterfader -Einstellung 100-200%  
(100 höher als im Datenbyte eingetragen)

siehe **Anmerkung** zum äquivalentenen ASCII-Befehl "M"

---

### DMX-Kanal adressieren (SLOT Register eintragen) mit:

Statusbyte = 160 (hex A0)

1. Datenbyte = 80 (hex 50): DMX-Kanäle 1-127 adressieren  
dann 2. Datenbyte = DMX-Kanal 1-127

1. Datenbyte = 81 (hex 51): DMX-Kanäle 128 - 255 adressieren  
dann 2. Datenbyte = DMX-Kanal minus 128

1. Datenbyte = 82 (hex 52): DMX-Kanäle 256 - 383 adressieren  
dann 2. Datenbyte = DMX-Kanal minus 256

1. Datenbyte = 83 (hex 53): DMX-Kanäle 384 - 510 adressieren  
dann 2. Datenbyte = DMX-Kanal minus 384

---

### DMX-Empfangspuffer ab DMX-Kanal ="SLOT" auslesen ("polling") mit :

Statusbyte = 160 (hex A0)

1. Datenbyte = 40 (hex28) geradzahlige DMX-Pegel mit Statusbyte 144-147  
ungeradzahlige DMX-Pegel mit Statusbyte 176-179 melden  
(wie Befehl zur DMX-Pegeleinstellung, s.o.)

1. Datenbyte = 41 (hex29) den Pegel des ersten abgefragten DMX-Kanals mit  
mit Statusbyte 144-179 melden (Format s.o.)  
alle folgenden mit Statusbyte 208/209 (Format s.o.) melden

1. Datenbyte = 42 (hex2A) den Pegel des ersten abgefragten DMX-Kanals mit  
mit Statusbyte 144-179 melden (Format s.o.)  
alle folgenden mit Statusbyte 210/211 (Format s.o.) melden

**Das 2. Datenbyte ist unabhängig vom 1.Datenbyte codiert:**

2. Datenbyte = Anzahl der nacheinander auszulesenden DMX-Kanäle (1 bis 128).

Bei allen Format-Varianten wird das **Ende des übertragenen Datenblocks** markiert durch ein nachfolgendes Byte = 247 (hex F7) = MIDI EOX.

---

### RGB-Farbton einstellen mit:

Statusbyte = 160 (hex A0)

1. Datenbyte = 76 (hex 4C): Befehls-Typ
2. Datenbyte = Farbton 0 - 127

Folgende Farben stellen sich ein - bzw bei Zwischenwerten entsprechende Zwischenfarben:

**2.Datenbyte**= 0:Rot, =22:Gelb, =43:Grün, =64:Cyan, =85:Blau, =106:Magenta, =127:wieder Rot.

Je nach Lampentyp und Einstellung von Farbsättigung und Helligkeit kann der Farbton etwas abweichen. Siehe auch Anmerkung zu ASCII Befehl H.

---

### RGB-Farbsättigung einstellen mit:

Statusbyte = 160 (hex A0)

1. Datenbyte = 77 (hex 4D): Befehls-Typ
  2. Datenbyte = Farbsättigung 0 - 127 (wird intern mit 2 multipliziert, siehe ASCII-Befehl W)
- 

### RGB-Helligkeit einstellen mit:

Statusbyte = 160 (hex A0)

1. Datenbyte = 78 (hex 4E): Befehls-Typ
  2. Datenbyte = Helligkeit 0 - 127 (wird intern mit 2 multipliziert, siehe ASCII Befehl ")
-

## Anhang A

### Konzept and Datenformat als DMX512 Sender

Um die Funktion der USB / DMX512 Control Box und der darauf zugreifenden Befehle zu verstehen, sollten Sie eine grobe Kenntnis des internen Konzepts der Speicher für empfangenes und gesendetes DMX-Signal haben.

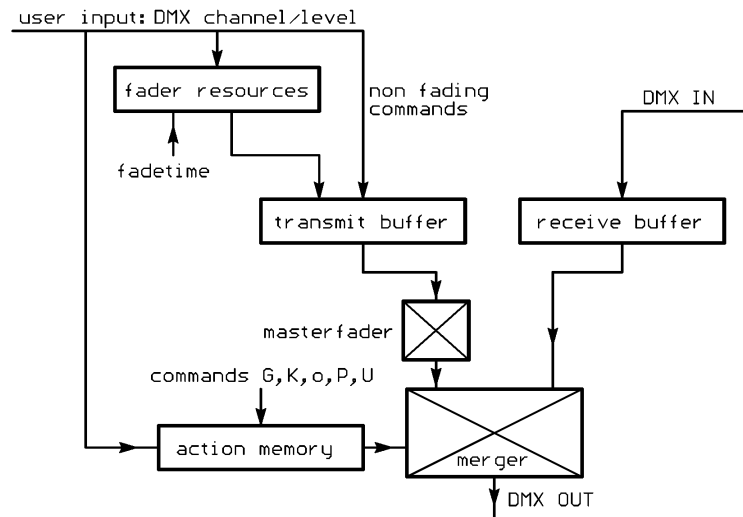
**Für jeden der 512 DMX-Kanäle sind drei spezifische Speicherzellen vorhanden: Sendepuffer, Empfangspuffer und Aktionsspeicher (Action Memory).**

**Das empfangene DMX-Signal wird in Echtzeit fortlaufend in den Empfangspuffer (receive buffer) kopiert.**

**Vom Anwender in Auftrag gegebene DMX-Sendedaten werden ggf aufbereitet (z.B. Fadeprozesse initialisiert) und in Sendepuffer eingetragen.**

**Vor dem Aussenden jedes einzelnen DMX-Bytes wird in im Aktionsspeicher nachgesehen, ob dieses Byte aus dem Sende- oder aus dem Empfangspuffer genommen werden soll. Die Signalumschaltung erfolgt im Multiplexer ("Merger").**

Der **Masterfader** moduliert die DMX-Daten Byte für Byte als einfacher Signalprozessor, **während sie vom Sendepuffer in die DMX-Transmitter Hardware übertragen werden.** Auf diese Weise kann eine komplette Lichtszene auf einfache Art "gestretcht" werden. Intern gespeicherte DMX-Daten werden durch den Masterfader nicht manipuliert. Der Masterfader wirkt nicht auf Daten, die aus dem Empfangspuffer weitergesendet werden.



**Die beim Beschreiben des Sendepuffers angewandte Befehls-Philosophie beruht auf dem Zusammenwirken dreier Register ("Register" = Computer-Fachausdruck für einen Speicherplatz mit spezieller Funktion):**

- dem **SLOT Register** (beschreiben mit Befehl "S"),
- dem **DMX Pegel Register** (beschreiben mit Befehlen V, Komma, +, -, ^, \_ ) und
- dem **FADETIME Register** (beschreiben mit Befehl "T").

Das **SLOT-Register** speichert den DMX-Kanal, den die **USB - Kommandoschnittstelle** als nächstes beschreiben oder auslesen soll.

Für jeden DMX-Kanal kann mit einem ASCII-Befehl ein kompletter, von der USB / DMX Control Box intern automatisch gesteuerter **Blendvorgang** ausgelöst werden. Hierzu wird die Blendzeit im **FADETIME-Register** voreingestellt. **Fade-Prozesse können auf allen DMX-Kanälen gleichzeitig aktiv sein** und es wird auch beim Laden von Presets (= abgespeicherte Lichtszenen) mit FADETIME von der zuvor bestehenden Lichtszene überblendet. Der momentane Wert von FADETIME wird beim Start des Blendvorgangs in die jeweilige Fader-Ressource kopiert. Unmittelbar danach kann FADETIME ohne Rückwirkung auf laufende Blendprozesse geändert werden.

Ferner gibt es ein weiteres Register von untergeordneter Bedeutung: **LOOP** speichert die aktuelle Länge des DMX-Zyklus (Anzahl gesendeter DMX-Kanäle).

Nach Einschalten oder Reset der Box ist SLOT initialisiert mit "1", DMX Pegel und FADETIME sind auf "0", der Masterfader auf 100% gesetzt und LOOP wird mit "512" oder dem im Preset gespeicherten Wert gestartet. **Im Sendebetrieb mit externer Synchronisation passt sich LOOP jedoch stets automatisch dem empfangenen DMX-Signal an!**

**Einträge in den Aktionsspeicher - der das Merge-Verhalten steuert** - werden mit den Befehlen G,K,o,P,U ausgeführt.

## Anhang B

### Das Datenformat DMX512

Der Standard "DMX512" bzw. dessen Neufassung ANSI E1.11-2004 ("DMX512-A") sieht vor, dass ein Bus-Master digitale Steuerdaten auf eine Busleitung sendet. Diese Busleitung wird von Empfänger zu Empfänger durchgeschleift. **Alle am Bus angeschlossenen DMX-Empfänger werden in zyklischer Wiederholung mit allen aktuellen Steuerdaten versorgt**, unabhängig davon ob sich diese Daten in der Zwischenzeit verändert haben und ob sie für diesen Empfänger bestimmt sind.

Jeder **DMX-Zyklus beginnt mit einem speziellen Reset-Impuls und dem Start-Byte** als Header. Anschliessend werden nacheinander alle Datenbytes im 8-Bit Format an alle potentiellen Empfänger gesendet. Somit ist jedem DMX-Kanal eine eindeutig bestimmte Zeitscheibe in jedem DMX-Zyklus zugeordnet. Daher werden die DMX-Kanäle im DMX512-A Standard als "Slots" bezeichnet. Pro DMX-Slot wird also ein Datenbyte übertragen. Der Wert dieses Datenbytes (im Bereich 0 bis 255) beschreibt dann z.B. die Helligkeit einer Lampe oder die Stellung eines "Moving Head". **In diesem Manual verwenden wir für den Wert eines DMX-Datenbytes die Bezeichnung "DMX-Pegel"**.

Die **Adressierung der Empfänger** erfolgt durch die Position ("time slot") ihrer Datenbytes im DMX-Zyklus relativ zum Startbyte. Mittels eines Codierschalters o.ä. kann am DMX-Empfänger eine Zahl zwischen 1 und 512 eingestellt werden. Der Empfänger tastet in jedem DMX-Zyklus die ab diesem Slot gesendeten Datenbytes aus dem DMX-Datenstrom ab. Die Anzahl der ausgewerteten Bytes hängt ab von der spezifischen Funktion des Empfängers. Wird z.B. am Codierschalter des Empfängers die 28 eingestellt, so kopiert dieser Empfänger das 28., 29., 30. ... Byte nach dem Startbyte aus dem DMX-Datenstrom. Die Daten werden nicht aus dem DMX-Datenstrom entfernt, alle anders eingestellten Empfänger ignorieren sie jedoch. Je nach Einstellung des Basis-Slots können also mehrere Empfänger - gewollt oder versehentlich - die gleichen Daten empfangen.

**Der "DMX512" Standard erlaubt aufgrund seiner Konstruktion keine Fehlerprüfung und -Korrektur der Datenübertragung und bietet keinen eindeutig genormten Rückkanal vom Empfänger zum Sender.** Bei der Ansteuerung träger Aktuatoren wie Glühlampendimmer oder Servomotoren wirken sich einzelne fehlerhaft empfangene Bytes kaum aus, weil sie ja im nächsten Datenpaket mit hoher Wahrscheinlichkeit wieder korrigiert werden. **Sehr kritisch ist hingegen das Auslösen einmaliger Schaltvorgänge über den DMX-Bus.**

**Aus diesen Gründen ist der Einsatz von DMX ausdrücklich VERBOTEN bei allen sicherheitskritischen Anwendungen, bei denen es im Fehlerfall zu Personen- oder größeren Sachschäden kommen könnte !**

Als Installations-Kabel für den DMX512 Bus verwendet man am besten ein spezielles 2-polig verdrilltes und abgeschirmtes "RS-485" Datenkabel, das allerdings recht teuer und nur im Spezialhandel für industrielle Elektronik erhältlich ist. CAT5 Ethernetkabel hat sich ebenfalls gut bewährt. Für Festinstallationen bis ca. 300m eignet sich abgeschirmte ISDN-Leitung JY(St)Y, wobei eine Ausführung mit 0,8mm Aderdurchmesser vorzuziehen ist. Bei Buslängen bis insgesamt 100 m genügt auch ein gutes 2-adriges Mikrofonkabel. Die Abschirmung des Kabels sollte an beiden XLR-Steckverbindern - nur - mit Pin1 verbunden werden.

**Lange Busleitungen müssen am empfängerseitigen Ende "abgeschlossen" bzw "terminiert" werden:** DMX+ und DMX- werden mit einem 120 Ohm - Widerstand verbunden.

In der Regel wird die Busleitung von einem Empfänger zum nächsten "durchgeschleift". Bei den meisten Dimmern etc ist DMX OUT intern direkt mit DMX IN verbunden. Bei solchen Installationen hat man am besten einen 5-poligen XLR-Stecker mit eingebautem Widerstand parat, den man in DMX OUT des **letzten** am Bus angeschlossenen Gerätes steckt.

In der USB / DMX Box werden die DMX IN Signale vor der Weiterleitung an DMX OUT elektronisch aufbereitet. D.h. auch **beim "Durchschleifen" ist die USB / DMX Box als letztes Gerät am Bus zu betrachten. Es ist bereits ein Abschlusswiderstand eingebaut, so dass keine extra Terminierung notwendig ist !**

Ein DMX-Sender kann maximal 32 DMX-Empfängerschaltkreise speisen. D.h. obwohl bis zu 512 Empfänger am Bus adressierbar sind, ist die maximale Anzahl physikalisch angeschlossener Geräte deutlich geringer. Obwohl nicht speziell dafür vorgesehen, kann die USB / DMX Box auch **als Bus-Repeater eingesetzt werden:** Sie belastet den DMX IN Bus wie 1 Empfänger, kann aber ihrerseits weitere 32 Empfänger ansteuern. Wird im Preset Nr.0 die Betriebsart "Durchschleifen" abgespeichert, ist für die Repeater-Funktion kein Anschluss an einen Rechner notwendig.



Cinetix Medien und Interface GmbH  
Gemündenerstr. 27 D-60599 Frankfurt/Main  
Fon: +49-69-68 51 05 Fax +49-69-68 600 409  
<http://www.cinetix.de/interface/>

---

\* Irrtum, technische Änderungen und Lieferbarkeit vorbehalten.

\* Diese Beschreibung ist informativ und sichert keine Produkteigenschaften im rechtlichen Sinne zu.

\* Im Text zitierte Warenzeichen und Produktnamen sind geschütztes Eigentum ihrer Eigentümer